This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

QK
31
S3
M6
1904

Gift of

Prof. Thomas Went

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Gift of

Prof. Thomas Went

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

M. J. Schleiden

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

MATTHIAS JACOB SCHLEIDEN

ZU SEINEM 100. GEBURTSTAGE

VON

M. MÖBIUS

MIT EINEM BILDNIS SCHLEIDENS
UND ZWEI ABBILDUNGEN IM TEXT

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1904

NOTE TO THE READER

The paper in this volume is brittle or the inner margins are extremely narrow.

We have bound or rebound the volume utilizing the best means possible.

PLEASE HANDLE WITH CARE

GENERAL BOOKBINDING CO., CHESTERLAND, OHIO

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	1
Lebensabriß	2
Persönlichkeit	9
Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik	11
Über Schelling und Hegel	23
Zellenlehre	25
Befruchtungslehre	36
Entwickelungsgeschichtliche und anatomische Arbeiten	47
Streit mit Liebig	57
Physiologische Arbeiten	60
Ansicht über Pflanzenkrankheiten	61
Pharmakognostische Arbeiten	64
Systematik	67
Pflanzengeographie und -palaeontologie	74
Geschichte der Botanik	75
Redaktionelle Tätigkeit	75
Die Pflanze	75
Für Baum und Wald	78
Die Studien und der Streit mit Fechner	80
Das Meer	83
Die Rose, das Salz und andere kulturgeschichtliche Arbeiten	85
Stellung zum Darwinismus	87
Philosophische und religiöse Anschauungen	88
Schriften über die Juden	91
Ästhetisches, Gedichte	94
Schlußbetrachtung	96
Chronologisch geordnetes Verzeichnis der Publikationen Schleidens, soweit sie dem Verfasser bekannt geworden sind	98

DR. F. W. WENT

Am 5. April 1804 wurde Matthias Jacob Schleiden geboren, ein Mann, der es wohl verdient, daß wir uns an seinem hundertsten Geburtstage seiner erinnern, da er wie wenig andere den Naturwissenschaften zu dem großen Aufschwung verholfen hat, den sie im neunzehnten Jahrhundert genommen haben. Seine Leistungen bestanden nicht so sehr in den Entdeckungen, die er in seinem Spezialgebiete, der Botanik, gemacht hat, als vielmehr in der richtigen Methode der Forschung, die er in die Botanik und damit auch in die andern beschreibenden Naturwissenschaften zuerst wieder eingeführt hat, nachdem die sogenannte Naturphilosophie im Anfange des Jahrhunderts jene Wissenschaften auf bedenkliche Abwege gebracht hatte. Außerdem müssen wir seine Bestrebungen, die Ergebnisse der exakten Forschung überhaupt in weitere Kreise zu tragen und dadurch dem Aberglauben und Pfaffentum entgegenzutreten, um so höher schätzen, als in der Zeit seines Auftretens die Zahl populärer Schriftsteller von gediegener wissenschaftlicher Bildung eine geringere als jetzt war. In diesen Hinsichten hat Schleiden wohl auch allgemeine Anerkennung gefunden, während er durch die in seinen Schriften so häufig auftretende Streitsucht und noch mehr durch die Art der Kampfführung einerseits, durch gewisse Widersprüche in seiner Weltanschauung anderseits auch mehrfach recht ungünstige Beurteilung erfahren hat.

Da eine ausführlichere Darstellung seiner Leistungen bisher noch nicht gegeben worden ist, so soll hier ein Versuch dazu

gemacht werden; zwar nicht dazu, ein erschöpfendes Bild von dem Leben dieses vielseitigen Mannes zu geben, sondern vor allen Dingen, Kenntnis von seinen wissenschaftlichen Arbeiten und deren Wirkung zu gewinnen. Es müssen also seine botanischen Arbeiten am ausführlichsten besprochen werden, als diejenigen, denen ja am meisten eigene Untersuchungen zu Grunde liegen, während die andern Schriften nur zum Teil und auch weniger eingehend behandelt zu werden brauchen, da sie vielfach mehr auf Literaturstudien als auf eigenen Untersuchungen beruhen, vielfach mehr Ansichten als Tatsachen enthalten, teilweise auch nur referierender Natur sind. Noch weniger ist es unsere Absicht, auf den Charakter und die äußeren Lebensverhältnisse Schleidens näher einzugehen, doch wird es zweckmäßig sein, einen kurzen Lebensabriß an den Anfang zu stellen.

Die Familie Schleiden ist eine norddeutsche. Der Großvater Matthias Jacob, dessen Namen der berühmte Enkel erhielt, war Kaufmann und Gutsbesitzer in Kiel. Hier wurde am 12. Dezember 1775 der Vater Andreas Benedikt geboren, der Medizin studierte und seit dem 18. Juli 1821 als Stadtphysikus in Hamburg lebte bis zu seinem Tode 1853. Er ist als Verfasser einiger medizinischer Schriften angegeben. Seine Gattin war Sophie Eleonore Bergeest, eine sehr tüchtige, geistig rege Frau; das Verhältnis zwischen ihr und ihrem Sohne Matthias war sehr innig, wovon noch vorhandene Briefe der Mutter Zeugnis ablegen. Von den Söhnen ist außer dem älteren Matthias auch der zweite, Karl Heinrich (geboren am 8. Oktober 1809), bekannt geworden und zwar als theologischer Schriftsteller und Schulmann. Er scheint eine ähnlich kampfbereite Feder wie sein Bruder geführt zu haben, geriet auch in Differenzen mit der orthodoxen Geistlichkeit, was ihn veranlaßte, seinen theologischen Beruf aufzugeben und eine bald zu Blüte und Ansehen gelangende Schule in Hamburg zu gründen, wo er am 4. Januar 1890 gestorben ist.

Matthias also, der älteste Sohn, wurde am 5. April 1804 geboren und besuchte zunächst in seiner Vaterstadt das Johanneum und das jetzt nicht mehr als Schule existierende akademische Gymnasium. 1824 begab er sich nach Heidelberg, um Jurisprudenz zu studieren und erwarb sich bereits 1826 (nach dem Hamburger Schriftstellerlexikon 1827) daselbst den juristischen Doktorgrad. Im folgenden Jahre kehrte er nach Hamburg zurück und ließ sich hier, nachdem er Bürger geworden war, als Advokat nieder. Geringer äußerer Erfolg in seiner Praxis und innere Unzufriedenheit mit seinem Berufe überhaupt machten ihm das Leben so unerträglich, daß er im Jahre 1831 sich zu erschießen versuchte. Dieser mißlungene Selbstmordversuch, ein Ereignis, das von ihm niemals verheimlicht worden ist, bildete die Krisis in seinem Leben.[1] Er gab die Jurisprudenz ganz auf und ging, nachdem er von seiner schweren Verwundung geheilt war, nach Göttingen, um Medizin zu studieren. Hier gewann ihn Bartling[2] für die Botanik, deren Studium er dann in Berlin unter der Leitung seines Onkels, des Professors Horkel[3], fortsetzte. Damals weilten Alexander von Humboldt und Robert Brown in Berlin und übten auch auf Schleiden ihren anregenden Einfluß aus.[4] 1839

[1] Nach der Biographie von E. Wunschmann in „Allgemeine deutsche Biographie", Bd. 31. Leipzig 1890. — Eine kreuzförmige Narbe mitten auf der Stirn ist ihm für sein Leben geblieben.

[2] Friedr. Gottl. Bartling, geb. 9. Dez. 1798 zu Hannover, gest. 19. Nov. 1875, Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Göttingen.

[3] Johann Horkel, geb. 8. Sept. 1769 auf der schleswigschen Insel Fehmarn, starb am 15. Nov. 1846 als Professor der Physiologie an der Universität Berlin. Er hat nur einige kürzere Aufsätze veröffentlicht.

[4] Besonders den letzteren hat er als Botaniker sehr hoch verehrt. 1845 sagt er in einem Aufsatz in der Flora über Amici, indem er sich gegen den Vorwurf verteidigt, als treibe er Patriotismus in der Wissenschaft: „Nicht Nationen, sondern Individuen bilden die Wissenschaft fort, die bald dieser bald jener Nation angehören .... Die Botaniker, die ich am höchsten stelle, sind Malpighi, ein Italiener, und Rob. Brown, ein Engländer."

ging er nach Jena, promovierte daselbst als Dr. phil. und wurde bald zum außerordentlichen Professor ernannt, da von 1837—1839 schon eine ganze Reihe wichtiger Arbeiten von ihm erschienen waren, darunter diejenigen, welche seine Zellenlehre und seine Befruchtungstheorie enthielten. Hier in Jena wurde er mit dem Manne bekannt, der vielleicht den größten Einfluß auf ihn ausgeübt hat, nämlich dem Philosophen Jakob Friedrich Fries, der früher schon Professor der theoretischen Philosophie daselbst gewesen war, seinen Lehrstuhl aber aus politischen Gründen hatte aufgeben müssen und seit 1824 die Professur für Physik und Mathematik inne hatte. Schleiden akzeptierte das philosophische System von Fries vollständig und gründete darauf die „Botanik als inductive Wissenschaft".

Als er 1846 einen Ruf nach Gießen, an Wilbrands Stelle, erhielt und nicht annahm, wurde er zum ordentlichen Honorar-Professor der medizinischen Fakultät ernannt unter Erhöhung seines Gehaltes. In dieser Zeit, da nun auch sein berühmtes Lehrbuch erschienen war, fehlte es ihm nicht an Ehrungen und Anerkennungen: 1843 ernannte ihn die medizinische Fakultät in Tübingen zum Dr. med. honoris causa, so daß er jetzt Doktor in 3 Fakultäten war, 1845 wurde er von der Linnean Society in London zum auswärtigen Mitglied, 1847 von der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien zum korrespondierenden Mitglied ernannt, dasselbe erfuhr er 1847 von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg und 1848 von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1850 wurde er in Jena ordentlicher Professor der Botanik mit dem Titel eines großherzoglich weimarischen Hofrats und zugleich (oder erst 1851?) Direktor des botanischen Gartens. In Jena entfaltete er eine außerordentliche Tätigkeit, abgesehen von seinen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die wir unten eingehender zu betrachten haben. Seine Hauptcollegia waren natürlich die botanischen, da er aber „schon seit seinen medicinischen

Studien in Göttingen die Anthropologie stets mit Vorliebe cultivirt hatte, so trug er diese Wissenschaft in einem vierstündigen „Publikum" vor starkbesetztem Auditorium mit großer Lebendigkeit vor. Hier lauschten ihm Hörer aller Facultäten mit großer Begeisterung und Aufmerksamkeit."[1] Später übernahm er auch die Vorlesungen über medizinisch-pharmazeutische Botanik und Pharmakognosie, veranlaßt durch Wackenroder, der in Jena ein pharmazeutisches Institut gegründet hatte und Schleiden bewog, in dasselbe einzutreten. Seine Vorträge gab er in Gestalt eines Handbuches, das wir auch noch genauer kennen lernen werden, 1852 heraus und er legte eine vortreffliche Sammlung von Drogen, speziell Sassaparille-Wurzeln und Chinarinden an.

Wie zu erwarten, sammelte sich eine Anzahl von Schülern um Schleiden, deren viele sich einen bedeutenden Namen gemacht haben. Zu den von Hallier angeführten: Henneberg, Heßling, Zeiß, Schacht, Radlkofer, Kühn ist noch Dippel hinzuzufügen. Sein Schüler und Neffe Ernst Hallier schreibt darüber: „Schleidens Verhältniß zu seinen Schülern war ein sehr inniges und treues, aber er suchte sie durchaus selbständig zu machen und von vornherein durch Selbstdenken und Selbstbeobachten auf eigene Füße zu stellen. . . . Er verfolgte die Bestrebungen jedes Einzelnen mit dem lebhaftesten und nachsichtigsten Interesse. Auf den Excursionen war er ununterbrochen in geistvollster Weise gesprächig und anregend. Spielend führte er selbst den gänzlich Ungeübten gesprächsweise in die Kenntniß des natürlichen Systems, der Elemente der Pflanzengeographie, der orographischen und geologischen Vertheilung der Arten ein — nach der Methode, die er in seiner mit Bogenhard herausgegebenen „Flora von Jena" niedergelegt hat, welche in dieser Beziehung als Musterbild einer Flora dasteht. Wöchentlich versammelte er in zwangloser wissen-

[1] Nach Ernst Halliers Nekrolog in Westermanns Monatsheften. 26. Jahrg. 1881. p. 354. — Halliers Mutter war eine Schwester Schleidens.

schaftlicher Unterhaltung Abends seine Schüler am häuslichen Herd, ergänzend und erweiternd, was im Colleg vorgekommen war.“ Ein anderer Schüler schildert mir in einem Briefe, wie ihm Schleiden eine Untersuchung übertrug „unter Ueberlassung seiner besten Mikroskope und unter Besprechung der Arbeit in den nachmittäglichen Kaffeestunden, die ich mit ihm in seinem Arbeitszimmer teilen durfte. Das waren herrliche Stunden, in denen er seine volle Liebenswürdigkeit entfaltete, und in denen ich die tiefstgreifenden Anregungen empfing.“

Eine große Störung verursachte die politische Unruhe in den Jahren 1848 und 1849, und mit dieser Zeit hören die eigentlichen botanisch-wissenschaftlichen Untersuchungen Schleidens auf. Er soll auch von da an in dem physiologischen Institut kaum mehr auf längere Zeit erschienen sein und die Leitung der Arbeiten im wesentlichen auf Schacht übertragen haben. Nach Hallier übernahm er „während der unruhigen Tage der Jahre 1848 und 49 häufig als eines der hervorragendsten Mitglieder der gemäßigten Partei, die sich in Jena unter dem Namen „Volksverein“ zusammengefunden hatte, die Vermittelung zwischen der Regierung und der Bevölkerung und machte längere Zeit die damals sehr unbequeme Reise zwischen Jena und Weimar zweimal wöchentlich.“ Diese politische Tätigkeit hinderte ihn sogar daran, für die neue Auflage seiner Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik die Änderungen vorzunehmen, die durchaus notwendig gewesen wären. Seine Theorie über die Entstehung der Zellen und über die Bildung des Pflanzenkeimlings sah er widerlegt, und er konnte nicht umhin, seinen Irrtum einzugestehen. Viele bedeutende Fachgenossen hatte er mit seiner Polemik verletzt, wenn er auch nie die Absicht gehabt haben mag, die Person anzugreifen, sondern nur die Ansicht oder Sache. Vielleicht hat dieser Umstand auch mit einen Hinderungsgrund gebildet, daß Schleiden in einen größeren Wirkungskreis berufen wurde. Jedenfalls mag mancherlei zusammen-

gekommen sein, was ihm seine Stellung und den Aufenthalt in Jena verleidete: er legte 1862 seine Professur nieder und schlug seinen Wohnsitz vorläufig in Dresden auf. Hier trat er in Beziehung zu der russischen Großfürstin Helene Paulowna[1], die sich bekanntlich lebhaft für Kunst und Wissenschaft interessierte und sich von ihm gegen eine angemessene Honorierung Berichte über die Fortschritte in gewissen Gebieten der Naturwissenschaften erstatten ließ. So sah er sich schon dadurch veranlaßt, sich mit sehr verschiedenen Gegenständen zu beschäftigen neben Botanik und Anthropologie, und es entstanden jetzt und später die vielen Abhandlungen, die wir im Literaturverzeichnis zusammengestellt haben; von jeder Arbeit erhielt die Großfürstin vor dem Druck ein handschriftliches Exemplar. Ihrer Einwirkung ist es jedenfalls zuzuschreiben, daß Schleiden 1863 nach Dorpat als Professor der Anthropologie berufen wurde, wo er den Titel eines kaiserlich russischen Staatsrates erhielt. In Dorpat nahm die orthodoxe russische Geistlichkeit an seinen im freisinnigen Geiste gehaltenen Vorlesungen über Anthropologie, die er im Oktober 1863 begonnen hatte, allerdings Anstoß, allein es wäre ihr wohl nicht gelungen, ihn aus seiner Stellung zu vertreiben, wenn nicht andere persönliche Intriguen mitgespielt hätten. Kurz, er sah sich veranlaßt, bereits im folgenden Jahre um seinen Abschied zu bitten, der ihm von Alexander II. mit voller Pension bewilligt wurde, worauf das frühere Verhältnis gegenüber der Großfürstin wieder eintrat. Es entstanden in dieser späteren Zeit einige größere Werke, wie: die Rose, das Salz, das Meer, neben der großen Anzahl kleinerer, in Zeitschriften veröffentlichter Aufsätze, worauf wir noch zurückkommen werden.

Von Dorpat kehrte er zunächst nach Dresden zurück (im

[1] Eine württembergische Prinzessin, die sich 1824 mit dem Großfürsten Michael von Rußland, dem Bruder der Kaiser Alexander I. und Nikolaus vermählte. Sie war 1807 geboren und starb 1873.

Juli 1864), wo er fast 8 Jahre blieb. Zuletzt wechselte er seinen Wohnsitz häufig: von Dresden zog er nach Frankfurt, von da nach Darmstadt, dann nach Wiesbaden und im April 1881 wieder nach Frankfurt. Die letzten Jahre seines Lebens litt er schwer an Asthma, das Leiden verstärkte sich immer mehr und verzehrte seine Kräfte: als ich ihn zu Pfingsten 1881 zum letzten Male besuchte, konnte er, aufs äußerste abgezehrt, das Lager nicht mehr verlassen. Am 23. Juni machte ein leichter Tod dem Leiden und Leben ein Ende. Für sein Leichenbegängnis hatte er die größte Einfachheit gewünscht und sich besonders eine Leichenpredigt verbeten. So sprach nur der Pfarrer ein Gebet, Otto Volger feierte in einer Rede seine Bedeutung als Naturforscher, und der Vorsitzende des Mendelssohn-Vereins dankte ihm für das, was er zu Gunsten des Judentums veröffentlicht hatte. Auf dem Frankfurter Friedhof ruht er nun aus von seinem bewegten Leben und seinem unermüdlichen Schaffen.

Von Schleidens Familienleben sei erwähnt, daß er sich 1844 mit Bertha Mirus, der Tochter des Rats Mirus, eines Arztes in Weimar, verheiratete, und daß aus dieser Ehe drei Töchter hervorgingen, von denen eine gestorben ist, die zwei andern noch am Leben sind: die ältere lebt unverheiratet in Wiesbaden, die jüngere als Gattin des Senatspräsidenten O. Freytag in Berlin. Aber bereits 1854 war seine Frau gestorben und er vermählte sich nun 1855 mit Therese Marezoll, der Tochter des Leipziger Professors der Jurisprudenz Theodor Marezoll[1]; dieselbe überlebte ihn noch um 18 Jahre. Da auch sein Bruder kinderlos gestorben ist, so ist der Name Schleiden in dieser Familie im männlichen Stamme erloschen. In der Wissenschaft wollte Endlicher den Namen festhalten, indem er die Gattung *Schleidenia* 1839 auf-

[1] Der mein Großvater war. Meinen lieben Cousinen, Schleidens Töchtern, bin ich für mehrfache Mitteilungen und Unterstützungen bei Abfassung dieser Arbeit sehr zu Dank verbunden.

stellte[1], die erst in neuester Zeit zu einer Sektion der Gattung *Heliotropium* unter dem Namen *Orthostachys* gemacht worden ist. Für ein fossiles Holz ist eine Gattung *Schleidenites* von Unger[2] aufgestellt worden, der es für ein Leguminosenholz hält, spätere Angaben über diese fossile Gattung scheinen nicht gemacht worden zu sein.

Einige Worte über Schleidens Persönlichkeit werden uns nun gleich zur Betrachtung seiner wissenschaftlichen Leistungen hinüberführen. Von seinem Äußeren ist zu sagen, daß er ein ziemlich großer, schlanker Mann war, dessen Schädel- und Gesichtsbildung seine geistige Bedeutung verriet. Er besaß eine hohe gewölbte Stirn, tiefliegende Augen mit scharfem Blick, energisch vorspringende Nase und starkes Kinn. Zu dem Schnurrbart, den er immer trug, ließ er erst in den letzten Jahren auch Backen- und Kinnbart wachsen. Von den Eigenschaften seines inneren Wesens rühmt Hallier besonders seine Ordnungsliebe und seinen praktischen Sinn, die er beide, sowohl bei seinem wissenschaftlichen Arbeiten im Laboratorium als auch im häuslichen Leben, zu seinem Vorteil betätigte. Auf derselben Anlage beruht auch wohl das, was seinem Lehrbuch und seinen Spezialuntersuchungen, wie auch den mehr populären Schriften die größte Bedeutung verlieh: die Klarheit im Denken und im Ausdruck. Weil er selbst nicht eher ruhte, als bis ihm sich die Beobachtungen zu einem klaren Bilde geordnet hatten, war es ihm auch möglich, dies in entsprechender Weise in Worte zu fassen und somit auch andern deutlich zu machen, besonders wo es sich um reale Dinge, Beschreibungen und Einteilungen

---

[1] Genera Plantarum No. 646. Synonyma sind *Preslaea* Mart. nov. gen. bras. 2 (1826) p. 75 (non Opiz!) und *Preslea* St. Hilaire (Voy. distr. diam.) nach Decandolle Prodromus, vol. IX. p. 557.

[2] Synopsis plantarum fossilium (Lipsiae 1845) p. 266 (resp. in Endlicher, Gen. plant. Suppl. II. p. 112). Die eine Art, *Schleidenites compositus*, stammt aus der ungarischen Tertiärformation. Schenk bemerkt, daß aus dem Charakter dieser und anderer Hölzer wenig zu ermitteln ist.

handelte, denn es kann nicht behauptet werden, daß in seinen theoretischen Auseinandersetzungen immer vollständige Klarheit herrscht: wenn wir die methodologische Einleitung zu seinem Lehrbuch besprechen, werden wir uns davon überzeugen. „Im höchsten Grade", sagt Hallier, „kam ihm die Eigenschaft im Leben zu Gute, die man gewöhnlich mit dem Ausdruck „geistreich" bezeichnet, das heißt, er besaß ein ungemein rasches Vorstellungsspiel und infolge davon einen hohen Grad von Combinationsvermögen. Einen anregenderen Gesellschafter durch Witz, Bonmots und glänzende, überraschende Redewendungen konnte es kaum geben. Dabei kam natürlich auch nicht selten Paradoxes zum Vorschein und wurde mit Scharfsinn und Lebhaftigkeit vertheidigt." Bekannt ist ja Schleidens Neigung zur Polemik, die am meisten angeregt wurde, wenn er bei anderen Unklarheit im Gedanken und im Ausdruck fand, aber auch wenn ihm eine Anschauung gegenüber stand, für die ihm das rechte Verständnis fehlte, wie es bei seinem Streit mit Fechner der Fall war. „Schleidens Weltansicht weicht auf das Gründlichste von der meinigen ab", sagt Fechner. „Schleiden aber ist so durchdrungen von der Wahrheit und Güte, fast scheint es mitunter auch von der Schönheit und Erhabenheit der seinigen, und hingegen von der gänzlichen Nichtigkeit, Verwerflichkeit, Schädlichkeit, Thorheit der meinigen, soweit er solche kennen mag, daß das härteste Auftreten dagegen ihm nur Gerechtigkeit, ja eine Pflicht der Ueberzeugung erscheint; daß er es gar nicht nöthig, nicht der Mühe werth hält, in dieselbe oder ihre Gründe näher einzugehen; ja daß jeder Grund gegen eine so schlechte Sache ihm schon aus dem Grunde gut erscheint, daß er überhaupt dagegen gerichtet ist." So bedient sich auch Schleiden einer oft geradezu vernichtenden Kritik in seinen Schriften, wenn er auf Irrtümer oder gar minderwertige Leistungen anderer oder auf Mißstände im öffentlichen Leben zu sprechen kommt, wie z. B. auf die „Infamie

der Salzsteuer". Er konnte kräftig schimpfen und hat es reichlich ausgeübt, aber wir müssen nicht nur zugeben, daß ihn wirklich der Eifer für die Wahrheit oder wenigstens für das, was er für wahr hielt, dazu anfeuerte, sondern auch gestehen, daß er gerade damit außerordentlich viel Gutes geschaffen hat: „ausgerüstet mit einer nur zu weit gehenden Kampflust, mit einer Feder, die rücksichtslos verletzen konnte, jeden Augenblick schlagfertig, zu Uebertreibungen geneigt, war Schleiden ganz der Mann, wie ihn der damalige Zustand der Botanik brauchte." So beurteilt ihn Sachs in seiner Geschichte der Botanik (p. 202), wo er Schleidens wahre historische Bedeutung folgendermaßen charakterisiert: „nicht durch das, was er als Forscher leistete, sondern durch das, was er von der Wissenschaft forderte, durch das Ziel, welches er hinstellte und in seiner Großartigkeit gegenüber dem kleinlichen Wesen der Lehrbücher allein gelten ließ, erwarb er sich ein großes Verdienst. Er ebnete denen, welche wirklich Großes leisten konnten und wollten, den Weg; er schuf so zu sagen erst ein wissenschaftlich botanisches Publikum, welches im Stande war, wissenschaftliches Verdienst von dilettantenhafter Spielerei zu unterscheiden. Wer von jetzt an mitreden wollte, mußte sich zusammennehmen, denn er wurde mit anderem Maaß gemessen als bisher."

Da Schleiden nicht nur die meisten Ergebnisse seiner Untersuchungen, sondern vor allem auch seine Prinzipien der wissenschaftlichen Forschung überhaupt in seinem 1842 zuerst herausgegebenen Lehrbuch, den berühmten „Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik" (Nr. 20)[1] ausführlich dargelegt hat, so erscheint es von selbst geboten, daß wir uns mit diesem Buch zunächst bekannt machen. Um es aber zu würdigen, ist es notwendig, einen Blick auf die Zeit vor seinem

[1] Die Nummern in Klammern beziehen sich auf die Nummern des am Schluß befindlichen Literaturverzeichnisses.

Erscheinen zu werfen, zu sehen, wie sich die Botanik im Anfang des neunzehnten Jahrhunderts entwickelte.

Einerseits wurde von den Systematikern an der Ausbildung eines Systems gearbeitet, das im Gegensatz zu dem künstlichen System Linnés als das natürliche bezeichnet wurde, und Männer wie Jussieu, De Candolle und Robert Brown bemühten sich, durch Vergleichung verschiedener Pflanzenspezies die verwandtschaftlichen Beziehungen derselben darzulegen, ohne freilich dabei an eine wirkliche Blutsverwandtschaft zu denken, da das Dogma von der Konstanz der Arten noch feststand.

Anderseits stellte sich „die von Goethe begründete Metamorphosenlehre von vornherein die Aufgabe, die innere Verwandtschaft verschiedener Organe eines und desselben Pflanzenindividuums zur Anschauung zu bringen". Neben der Anregung zu wirklich fruchtbringender wissenschaftlicher Tätigkeit lag aber in dieser Metamorphosenlehre auch die Gefahr, den Gegenstand ganz in das Gebiet der leeren Begriffe hinüberzuspielen, insofern sich Goethe selbst nicht recht klar geworden ist, wie weit seine Metamorphose nur auf reinen Ideen oder auf wirklichen Vorgängen beruht. Leider führte diese Lehre zunächst auf die falsche Bahn, auf die, welche die Naturphilosophen unter der Leitung eines Schelling und Hegel betraten. „Es wäre ebenso nutzlos wie ermüdend, die bis zum äußersten Grade der Absurdität fortschreitende Umgestaltung der Metamorphosenlehre bei den Botanikern der naturphilosophischen Schule im einzelnen zu verfolgen, zu sehen, wie die Schlagwörter derselben: Polarität, Contraction und Expansion, das Stielartige und Röhrige, Anaphytose und Lebensknoten usw. mit den Ergebnissen alltäglichster Beobachtung zu sinnlosen Conglomeraten sich verbanden; rohe, ungeklärte Sinneseindrücke wurden ebenso wie gelegentliche Einfälle als Ideen, als Principien betrachtet."[1] „Selbst die

[1] Sachs, Geschichte der Botanik. p. 173.

besten deutschen Botaniker jener Zeit wie Ludolph Treviranus, Link, G. W. Bischoff u. a. vermochten sich dem Einfluß dieser Art Naturphilosophie nur da zu entziehen, wo sie sich an eine möglichst nüchterne Empirie hielten."

Wenn ich hier immer wieder die Worte von Sachs zitiere, so geschieht es in dem Bewußtsein, daß man schwerlich imstande ist, ebenso kurz und prägnant wie er eine Periode zu beschreiben, aus der wir heutzutage so wenig mehr lesen. Es ist nun freilich diese Periode nicht ganz unfruchtbar gewesen, denn wir haben einerseits, wie gesagt, die Versuche zu natürlichen Systemen, von denen nicht zu erwarten war, daß sie gleich gelingen würden, anderseits wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse besonders auf anatomischem Gebiete, die eben einfach eine neue Beobachtung mitteilten und das in dieser Hinsicht vorhandene Material vermehrten. Überhaupt war gegen das Ende dieser Periode, also um 1840, im einzelnen schon vieles erforscht, „es fehlte nicht auf den verschiedenen Gebieten der Systematik, Morphologie, Anatomie und Physiologie an hervorragenden Leistungen". „Allein eine Zusammenfassung alles dessen, was sich an wertvollen Kenntnissen in der gesammten Botanik angesammelt hatte, fehlte durchaus."[1]

Zwar gab es eine ganze Anzahl von Lehrbüchern der Botanik, wie die von Bischoff, Kunth, Link, Meyen, Nees von Esenbeck und die der ausländischen, ins deutsche übersetzen von Agardh, De Candolle, A. Richard u. a., allein sie waren, wie Sachs sagt, „leer an Gedanken und Thatsachen, angefüllt mit einer überflüssigen Nomenclatur, die ganze Behandlung trivial und abgeschmackt, das eigentlich Wissenswerthe und Wichtige, was diese Bücher dem Lernenden hätten überliefern sollen, enthielten sie überhaupt nicht." Da man heutzutage nicht

---

[1] Sachs, l. c.

mehr Zeit hat, diese alten Lehrbücher zu lesen, so kann man sich von ihrem Wert schon eine genügende Vorstellung aus den Beispielen machen, die Schleiden reichlich in seinen Grundzügen anführt, besonders wenn es sich um Definitionen und Einteilungen handelt, z. B. um die Definition des Blattes (vergl. Grundzüge, 1. Auflage, p. 112—113). Noch 1843 geben Unger und Endlicher in ihren Grundzügen der Botanik eine Beschreibung und Einteilung des Blütenbodens, die Schleiden veranlaßt, sie (pag. 22 der 3. Auflage seiner Grundzüge) als abschreckendes Beispiel zu zitieren und hinzuzufügen: „Hier und so im größten Theil des ganzen Werkes ist die systematische Form der Wissenschaft ganz und gar mit ihrem eigentlichen Gehalt verwechselt und an die Stelle desselben getreten."

„Diesen dogmatisirenden und systematisirenden Methoden — fährt er unmittelbar fort — setzen wir Anhänger Fries's nun eben die induktiven und heuristischen Methoden als die allein berechtigten gegenüber." In diesen Worten haben wir sozusagen die eigentliche Signatur des ganzen Buches, dem der Verfasser selbst das charakteristische Motto gegeben hatte: „Ich bild' mir nicht ein, was Rechtes zu wissen!", weil er sich eben nur auf das stützen wollte, was die wirkliche Untersuchung ergeben hatte, weil er andeuten wollte, daß die Anschauung die Grundlage für alles Wissen abgeben müsse. In diesem Sinne beginnt er das Vorwort zur ersten Auflage mit dem zunächst verblüffenden Satze: „Wer aus vorliegendem Buche Botanik zu lernen gedenkt, der möge es nur gleich wieder ungelesen bei Seite legen, denn Botanik lernt man nicht aus Büchern."

Diese erste Auflage besteht aus zwei Teilen und von dem ersten Teil (289 Seiten) nimmt die „methodologische Einleitung" mehr als die Hälfte ein (166 Seiten), auf sie legt er aber auch, wie er in der Vorrede selbst sagt, den meisten Wert, ja von der zweiten Auflage an gibt er dem Buch als Haupttitel „Die Botanik

als inductive Wissenschaft". Wirklich ist auch diese philosophische Einleitung historisch von ganz besonderer Bedeutung, insofern in ihr vor allen Dingen die Fehler der früheren Methode nachgewiesen und dementsprechend verurteilt werden, die Prinzipien, nach denen verfahren werden soll, scharf ausgesprochen werden. Sehen wir uns nun diese methodologische Einleitung etwas näher an, so werden wir freilich finden, daß wir keineswegs überall, so z. B. in den allgemeinen Anschauungen über den Begriff des Lebens, den Unterschied vom Lebendigen und Leblosen, von Tier und Pflanze u. dergl., mit dem Verfasser übereinstimmen können, ebenso wenig als ihm jedermann darin beipflichten wird, daß für die Naturwissenschaften in keinem anderen Heil zu finden ist, „als in den Methoden der mathematischen Naturphilosophie, wie sie von unserem herrlichen Fries ausgebildet wurde". Der Verfasser glaubt den materiellen Teil des Weltganzen, das durch die äußeren Sinne Wahrnehmbare, nach drei Beziehungen betrachten zu können: 1. als qualitativ Verschiedenes, 2. als im Raume Bewegliches, 3. als Gestaltbares, und er bezeichnet die bewegende Kraft, soweit sie zu Gestalten führt, als Bildungstrieb. Dieser Begriff spielt nun eine große Rolle in der Feder desselben Autors, der den Ausdruck Lebenskraft verächtlich von sich weist. Freilich soll ja der „Bildungstrieb" etwas anderes sein, als die „Lebenskraft" ist, aber wie es scheint nichts besseres, denn „im Gebiet der gestaltenden Prozesse" werden nun drei Hauptabteilungen unterschieden, die Bildung des Kristalls, der Pflanze und des Tieres. Es ist somit dem Verfasser noch nicht gelungen, den wesentlichen Unterschied zwischen dem Leblosen und dem Lebendigen und die enge Zusammengehörigkeit von Pflanze und Tier unter dem letzteren Begriff zu erkennen. Die Botanik ist ihm sonach die Wissenschaft von der Gestaltung der Materie unter der Form der Pflanze. Wenn er ein Stückchen Eisenoxyd mit einem Eisen-

bakterium *(Galionella)* vergleicht, so glaubt er einen Übergang zwischen dem Unorganischen und dem Organischen vor sich zu haben, er sieht nicht, daß das Wesentliche die Entwicklung oder Entwicklungsfähigkeit ist, und daß diese nur in dem einen vorhanden ist. Dagegen sieht er den Gegensatz in einem anderen Punkt, der in gewisser Hinsicht Erwähnung verdient. Er sagt: die Form kann sich nur aus Flüssigem bilden, der Mutterlauge, und bei ihrer Entstehung schließt die Form die Mutterlauge entweder aus oder ein; das erste ist der Fall bei der Kristallbildung, das letztere bei der Zellenbildung: sollte nun nicht eine solche Deduktion den Verfasser gerade zu seiner Theorie der Zellenbildung, die er ja als eine Art von Kristallisation darstellt, geführt oder ihn wenigstens darin befestigt haben? Man sieht, wie selbst der sich noch nicht ganz frei von den in seiner Zeit herrschenden Anschauungen machen kann, der diese geradezu von Grund aus zu bekämpfen unternommen hat, und dem dies auch gelungen ist. Es ist ihm gelungen trotz solcher Philosophiererei, die uns nur noch wenig genießbar erscheint, und die wir nicht so sehr Schleidens eigenem Geiste, als vielmehr seinem Anklammern an das Friessche System zuzuschreiben haben. Diese wenigen Bemerkungen sollten ja auch eigentlich nur dazu dienen, den Einfluß von Fries zu schildern[1], und wir können uns um so eher damit begnügen, als Naegeli bereits eine in manchen Punkten zutreffende Kritik an Schleidens Ansichten vom Wesen der Pflanze u. dergl. ausgeübt hat.[2] Da wir aber gesagt haben,

[1] Jessens Urteil (Botanik der Gegenwart und Vorzeit, p. 443) ist vielleicht nicht unrichtig, wenn er sagt, daß die methodologische Einleitung Schleidens Geiste fremd und vielfach in Widerspruch mit seinen eigenen Aussprüchen sei; warum er als den eigentlichen Urheber Apelt nennt statt Fries, weiß ich nicht. Im übrigen ist Jessens Urteil über Schleiden durch eine gewisse Gehässigkeit entstellt.

[2] Zeitschr. f. wissensch. Botanik von Schleiden und Naegeli. 2. Heft. 1845. p. 36 ff.

daß der methodologischen Einleitung zu Schleidens Lehrbuch eine besondere Bedeutung zukomme, so ist dieses noch etwas genauer zu begründen. Die Methode besteht nun wesentlich darin, daß man bei der Behandlung der Botanik, wie der morphologischen Naturwissenschaften überhaupt, in einer ähnlichen systematischen Weise vorgeht wie in den physikalischen Naturwissenschaften, und daß man nicht gegen die Gesetze der Logik dabei verstößt. So selbstverständlich diese Forderung auch klingt, so war sie doch damals angebracht, ja geradezu notwendig, wie uns der Verfasser an vielen Beispielen zeigt, die den Lehrbüchern und andern Werken erster Autoritäten entnommen sind. Für die Botanik im speziellen ist als Regulativ aufzustellen, daß ihr Objekt Pflanzen, nicht Bücher sind, aber die Pflanzen im allgemeinen, nicht diese oder jene konkrete Pflanze. Damit wird die Botanik zu einer theoretischen Wissenschaft erhoben, es scheint für sie alles auf die Beantwortung folgender drei Fragen anzukommen: „Was ist der Endzweck der Wissenschaft, das ihr vorschwebende Ideal? Welche Hilfsmittel stehen ihr zu Gebote, um diesem Ideal sich zu nähern? Was ist das Ziel, das sie mit diesen Mitteln zunächst erreichen kann?“ Als letztes Ziel wird bezeichnet das Ideal der Naturwissenschaft überhaupt: „alle physikalischen Theorien auf reine mathematisch bestimmbare Erklärungsgründe zurückzuführen.“ Die zunächst anzustrebenden Erfolge aber würden sein, die verschieden erscheinenden Lebensprozesse auf nach Zeit und Raum messbare Bewegungen zurückzuführen. Vor allen Dingen sind die richtigen Mittel anzuwenden, und diese sind zunächst allgemeine, die einerseits in einer philosophischen Schulung des Intellektes, anderseits in der strengen Befolgung ethischer Forderungen liegen, nämlich in der Gewissenhaftigkeit bei eigenen Untersuchungen und in der Offenheit in der Beurteilung fremder Arbeiten. Wer z. B. Zeichnungen veröffentlicht, die auf nachlässiger Beobachtung beruhen oder etwas von

vornherein Unmögliches darstellen, der verdient überhaupt keinen Glauben mehr, und derartigen Leuten soll man offen die Meinung sagen, unbekümmert um die Stellung, die sie im öffentlichen Leben einnehmen! Bei der Besprechung der speziellen Mittel tritt die Maxime der Entwicklungsgeschichte allen anderen gegenüber in den Vordergrund. „Wir können nie vollständige wissenschaftliche Einsicht in einen einzelnen gegebenen Zustand erlangen, wenn wir nicht seine Ableitung aus dem vorigen und damit erst seine Bedeutung erkennen. Diese Ableitung aus dem vorigen kann uns aber wiederum nur durch Einsicht in die Gesetzmäßigkeit der Ableitung möglich werden, diese uns aber nur durch eine vollständige Vergleichung der ganzen Reihe wechselnder Zustände zur Erkenntnis kommen." Neben diesem Hauptprinzip, dessen Einführung und Geltendmachung Schleidens immer wieder zu rühmendes Verdienst ist, kommt noch ein anderes in Betracht, das der Selbständigkeit der Pflanzenzellen, das auf der Erkenntnis beruht, daß die Pflanzen entweder aus einer einzigen Zelle bestehen oder aus einzelnen Zellen zusammengesetzt sind. Das Leben der Pflanze muß im wesentlichen im Leben der Zelle enthalten sein, und wir werden jenes nicht verstehen, „ehe wir nicht dieses ganz in die Gewalt unserer wissenschaftlichen Einsicht gebracht haben". Für die Morphologie und Physiologie unentbehrlich ist also das Mikroskrop: seinem Gebrauch, seiner Theorie und der Methode der mikroskopischen Untersuchung wird demgemäß ein langer Abschnitt gewidmet, an den sich zum Schluß noch einige Worte über die öffentliche Darbietung wissenschaftlicher Resultate und über botanische Zeichnungen anfügen.

Wenn wir nun fragen, wie sich der eigentliche Inhalt des Lehrbuches zu den in der methodologischen Einleitung aufgestellten Forderungen verhält: so müssen wir gestehen, sie werden, soweit man verlangen kann, erfüllt. Ich kann es mir nicht versagen, auch hier wieder die Worte aus Sachs, Geschichte

der Botanik (p. 206) zu zitieren: „Der Unterschied zwischen diesem Werk und allen vorhergehenden Lehrbüchern ist wie Tag und Nacht; jener gedankenlosen Trägheit gegenüber hier eine sprudelnde Fülle von Leben und Gedanken, die vor allem gerade auf die Jugend um so mehr wirken mußte, als sie in sich selbst vielfach unfertig und unvergohren war; auf jeder Seite dieses merkwürdigen Buches fand der Studierende neben wirklich wissenswerten Tatsachen interessante Reflexionen, lebhafte, meist grobe Polemik, Lob und Tadel gegen andere. Es war kein Lehrbuch, aus dem sich ruhig und behaglich studieren ließ, welches aber den Studierenden überall anregte, Partei für oder wider zu nehmen und weitere Belehrung zu suchen."

Genauer auf den Inhalt des Buches einzugehen verbietet sich durch die Fülle des Materials von selbst; zudem werden wir ja immer wieder darauf zurückkommen, wenn wir einzelne, von Schleiden speziell in Untersuchung genommene Gegenstände besprechen. Hier müssen wir uns begnügen, ein Bild von der Anordnung des Stoffes zu geben. Es entspricht dem entwicklungsgeschichtlichen Prinzip, daß das Buch vom Einfacheren zum Komplizierteren fortschreitet: es beginnt mit den chemischen Stoffen der Pflanze und bringt dann das Leben der Pflanzenzelle, womit der erste Teil abschließt. Auch auf die Zellenlehre wollen wir hier nicht näher eingehen, da sie später besonders zu betrachten sein wird. Der zweite Teil behandelt zunächst die allgemeine Morphologie, worin der Versuch gemacht wird, die Begriffe Individuum, einfache und zusammengesetzte Pflanze und Organe der Pflanze kurz zu erklären, und sodann ausführlich die spezielle Morphologie. Für letztere gilt, was Verfasser schon im Vorwort ausgesprochen hat: „Einen Grundfehler habe ich gleich zu vermeiden gesucht, nämlich den, die Phanerogamen voranzustellen und aus ihnen die Kryptogamen zu erklären." So beginnt er also mit den Algen und schreitet bis zu den Dicotylen

fort, wobei die einzelnen Organe, sowohl die vegetativen als die reproduktiven, in jeder Gruppe ausführlich beschrieben werden. Den letzten großen Abschnitt bildet die „Organologie", die wir jetzt als Physiologie bezeichnen würden. „Die Organologie umfaßt die Lehre von dem Leben der ganzen Pflanze als solcher und ihrer einzelnen Organe." Bei der Darstellung dieses Kapitels waren frühere Autoren vielfach in den Fehler gefallen, in der Pflanze die Analogie mit dem Tiere, z. B. beim Kreislauf der Säfte und ähnlichen Erscheinungen, zu suchen. Diesen Fehler vermeidet Schleiden durchaus, er geht auch hier auf die Zellen und die Entwicklungsgeschichte zurück und stellt diese Lehre nach folgenden Abteilungen dar: „A. Allgemeine Organologie. 1. Allgemeine Erscheinungen im Leben der ganzen Pflanze: Leben, Keimen, Wachsen, Ernährungsprozeß, Fortpflanzung, Tod. 2. Besondere Erscheinungen: Wärmeentwicklung, Lichtentwicklung, Bewegungen. B. Spezielle Organologie. A. Vegetationsorgane: a) Gymnosporen, b) Angiosporen[1]; B. Fortpflanzungsorgane: a) Kryptogamen, b) Phanerogamen." Die „Spezielle Organologie" umfaßt in der ersten Ausgabe nur sieben Seiten, und hier wird nur angegeben, welche Funktionen die einzelnen Teile haben, z. B. die Wurzeln die der Befestigung und Säfteaufnahme und -abgabe.

Wie man aus dieser Inhaltsangabe des Werkes sieht, fehlt in ihm die eigentliche Systematik, abgesehen davon, daß eine Übersicht über die Hauptabteilungen des Pflanzenreichs in der Einleitung zur speziellen Morphologie gegeben wird.

Die erste Auflage ist noch ohne Abbildungen; die zweite, gänzlich umgearbeitete und 1846 herausgegebene, ist mit 246 in den Text eingedruckten Holzschnitten und fünf Kupfertafeln versehen. „Die Zeichnungen dazu — sagt Schleiden im Vorwort —

[1] Gymnosporen und Angiosporen entsprechen den Thallophyten und Cormophyten, wie wir unten sehen werden.

sind von mir alle nach der Natur entworfen, einige wenige schematische Darstellungen sind stets von mir als solche bezeichnet. Ich bin den Grundsätzen möglichst treu geblieben, die ich für botanische Zeichnungen in der methodologischen Einleitung aufgestellt." Von den Illustrationen früherer Lehrbücher sagt er dagegen: „Selbst die meisten Abbildungen schleppen sich, stets wieder nach dem Vorgänger kopiert, von Buch zu Buch, bis sie zuletzt auch nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit der Natur haben und so als Zeugnis dastehen, daß der Verfasser das, wovon er unternommen ein Buch zu schreiben, niemals selbst gesehen hat." Dies harte Urteil mag für manche ältere Lehrbücher gelten, indessen gab es auch schon vor Schleiden recht gute Abbildungen, wie besonders die auf den 15 Kupfertafeln zu Meyens Neuem System der Pflanzen-Physiologie (1831—39). In diesem Buche werden auch schon einige wenige Illustrationen als Holzschnitte in den Text gedruckt; histologische Abbildungen aber in Holzschnitt auszuführen und in den Text zu drucken ist eine Einführung, die Endlicher und Unger in ihren Grundzügen gemacht haben[1], und ihnen folgte Schleiden. Dessen Figuren zeichnen sich im allgemeinen durch Klarheit und Genauigkeit aus, soweit nicht eine irrtümliche Auffassung des Gesehenen eine unrichtige Wiedergabe hervorruft, wie bei der Zellenbildung und Befruchtung. Wenn wir sie aber etwa gegen die Abbildungen im Sachs'schen Lehrbuch halten, so stehen sie diesen ungemein nach, woran allerdings zum großen Teil die grobe Ausführung des Holzschnitts dort Schuld hat, denn Schleiden war ein vortrefflicher Zeichner, wovon schon die Tafeln in seinem Lehrbuch, mehr noch die Abbildungen zu anderen Werken Zeugnis geben, wie wir sehen werden.

---

[1] Vergl. Haberlandt, Briefwechsel zwischen Unger und Endlicher (Berlin 1899), p. 94, Anmerkung.

Die dritte Auflage erschien 1849, wiederum verbessert, jedoch nicht so umgearbeitet, wie es der Verfasser gewünscht hätte, was sich aus der unruhigen Zeit des Jahres 1848 erklärt, das auch ihn „mit in seinen Wirbel gerissen hatte", wie schon oben erwähnt wurde.

Die vierte Auflage von 1861, in der die Teilung in zwei Bände aufgegeben worden ist, ist im übrigen ein unveränderter Abdruck der dritten Auflage, nur die Zahl der Holzschnitte ist von 258 auf 290 vermehrt worden. Bemerkenswert ist die längere Vorrede, in der Schleiden auf einige wichtige Entdeckungen der letzten Jahre hinweist, so auch auf Darwins Buch über die Entstehung der Arten. Er scheint auf dem Standpunkt zu stehen, daß sein Werk jetzt im wesentlichen getan sei, indem die Botanik jetzt in der Erweiterung ihrer Kenntnisse auf dem rechten Wege sei: „Es haben mir meine Gegner in dem Sachlichen zuweilen selbst gesagt, wie ich ihnen die Waffen geschliffen, mit denen sie mich bekämpft, und darin lag die Anerkennung, daß in meinem Buche die Methode eine ungleich weitergreifende Bedeutung habe, als der Stoff selbst." Es ist sehr zu bedauern, daß ein so gutes Lehrbuch nicht vom Verfasser durch die erforderlichen Umänderungen auf der Höhe der Zeit gehalten wurde, so daß in der Mitte der sechziger Jahre die Grundzüge wohl noch ihrer Methodik wegen studiert wurden, die eigentlichen Tatsachen aber aus anderen Lehrbüchern gelernt werden mußten. Unter diesen nahm wohl das von Schacht[1] die erste Stelle ein, bis 1868 die erste Auflage des Lehrbuches von Sachs erschien.

---

[1] Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse, 1. Band 1856, 2. Band 1859. Es war eine Bearbeitung der „Pflanzenzelle", die bereits 1852 erschienen war. Es ist sehr auffallend, daß im Vorwort zu dem letzteren Buch Schacht sich ganz auf den Standpunkt von Schleiden stellt, diesen aber mit keinem Worte erwähnt. Er sagt: „Die Inductions-Methode, durch Baco ins Leben gerufen und durch Kant allgemeiner verbreitet, hat die Wege bezeichnet, auf welchen wir zur wahren Erkenntniß gelangen Ihr allein verdanken wir die großen Fortschritte der Naturwissenschaft; ihr verdanke auch ich sämmtliche Resultate, welche ich mit diesen Blättern übergebe."

Es ist auch auffallend, daß die „Grundzüge“ nur ins Englische übersetzt worden sind und zwar, wie es scheint, die erste Auflage von A. Henfrey, die zweite von E. Lancaster unter dem Titel „Principles of Scientific Botany, or Botany as an Inductive Science“, London 1849, dann nochmals 1868 herausgegeben.

Einen Auszug aus den Grundzügen hat Schleiden unter dem Titel „Grundriß der Botanik zum Gebrauch bei seinen Vorlesungen“ (Nr. 28) 1846 herausgegeben; da es sich ganz an die Grundzüge anschließt, so brauchen wir über dieses Buch hier nichts weiter zu sagen, als daß es durch seine Kürze und die übersichtliche Anordnung des Materials sehr geeignet erscheint, eine Art von Repetitorium der allgemeinen Botanik zu bilden. Auch dieses Buch erlebte eine zweite Auflage 1850.

Gewissermaßen als eine Ergänzung zu der methodologischen Einleitung der Grundzüge können wir die kleine Schrift: „Schellings und Hegels Verhältniß zur Naturwissenschaft“ (Leipzig 1844, Nr. 24) betrachten, um so mehr auch, als sie durch eine Rezension der Grundzüge hervorgerufen wurde. Ueber den ersten Band dieses Lehrbuches war eine Besprechung von Nees v. Esenbeck in der neuen Jenaer Literatur-Zeitung erschienen, „die so offen den Charakter der Feindseligkeit und des bösen Willens an der Stirn trägt, daß ich eigentlich dieselbe keiner Antwort würdigen sollte“ .... „Meine Freunde meinen aber, ich müsse darauf antworten, und ich habe mich ihrem Wunsche gefügt, weil ich mir dadurch die zweite Auflage meines Buches von mancher unangenehmen Gegenrede sauber halten kann.“ Nees, der auf dem Gebiet der Kryptogamenkunde, besonders in der Pilzkunde, manche gute Beobachtung gemacht hat, war in der Morphologie ganz dem Schellingschen Einfluß verfallen, und gab hier stellenweise den lächerlichsten Unsinn zum besten. Natürlich war es für Schleiden in dieser Hinsicht nicht schwer, ihn gehörig abzufertigen, allein es galt nicht sowohl den einzelnen

zu widerlegen als vielmehr den Irrtum der ganzen Richtung aufzudecken, und deshalb wendet sich Schleiden gegen die Urheber derselben, die Philosophaster Schelling und Hegel, geradeso wie er seine Richtung nicht als die eigene hinstellt, vielmehr sagt: „Ich habe in meiner methodologischen Einleitung ausdrücklich für meine Betrachtungen den Standpunkt der Fries'schen Philosophie vorausgesetzt." Er fährt dann fort: „Eine gerechte Kritik konnte also nur fragen, ist Fries'sche Philosophie hier richtig verstanden und richtig angewendet? Der Beantwortung dieser Frage war aber Herr N. v. E. nicht gewachsen. Beiläufig will ich nur erwähnen, daß ich die ganze methodologische Einleitung mit unserm Fries Satz für Satz durchsprochen, also wenigstens sicher dem Wesentlichen nach in seinem Sinne gearbeitet habe. Mängel der Form kommen auf meine Rechnung."

Man wird bei der Lektüre dieser Schrift mit Verwunderung gewahr, welche Absurditäten von der hier an den Pranger gestellten naturphilosophischen Schule geleistet worden sind; um dieselbe kennen und die Entrüstung eines klar denkenden Kopfes, wie Schleiden es war, verstehen zu lernen, ist die Lektüre dieser Schrift auch jetzt noch zu empfehlen, wenigstens denen, die nicht schon aus Schopenhauers Schriften einen hinlänglichen Begriff von der Hegelei bekommen haben. Daß Schleiden diesen größten Philosophen des neunzehnten Jahrhunderts damals nicht gekannt hat, darf uns nicht zu sehr verwundern, da ja von der Philosophie der Universitäten alles aufgeboten wurde, um ihn nicht bekannt werden zu lassen. In der Beurteilung von Schelling und Hegel hätten Schopenhauer und Schleiden ganz übereingestimmt: wenn dieser von „dem halb verrückten, halb unbeholfenen Gewäsch Hegels" spricht, so glaubt man ja jenen zu hören, der Hegel als den „frechen Unsinnschmierer" zu bezeichnen pflegt. Anderseits hat aber Schopenhauer von Fries auch nicht viel gehalten, und Schleiden würde sehr entsetzt sein,

in des erstgenannten Schriften (Neue Paralipomena § 689) zu lesen: „Das deutsche Publikum hat eine Wahlverwandtschaft zum Geistlosen: darum hat es die Herren Fries, Hegel, Krug, Herbart, Salat etc. etc. fleißig gelesen: aber mich unberührt gelassen."

Wir können nun übergehen zu Schleidens anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, die außerordentlich zahlreich sind, wie das Literaturverzeichnis zeigt, die wir hier aber nicht alle einzeln besprechen wollen. Hauptsächlich auf zwei haben wir uns einzulassen, weil sie von besonderer Wichtigkeit sind und große Wirkung erzielten. Die eine Untersuchung, über die Entstehung der Zellen, führte, obwohl die Beobachtungen nur teilweise richtig waren und das in einzelnen Fällen Gesehene voreilig verallgemeinert wurde, zu der wichtigen Erkenntnis, daß die Zelle das Grundorgan aller Organismen sei. Die andere, über die Befruchtung der Phanerogamen, verführte den Autor infolge einer unrichtigen Beobachtung zu einer ganz verkehrten Auffassung des Geschlechtsverhältnisses der Pflanzen und entfachte einen Streit, der nun zu richtigen, ohne Schleidens Anregung vielleicht nicht so bald erreichten Ergebnissen führte.

Um die Bedeutung von Schleidens Zellenlehre zu verstehen, müssen wir auch etwas auf die Geschichte von der Entdeckung der Zelle und von dem weiteren Ausbau der Zellenlehre eingehen. Es war kein Botaniker, der zuerst die Pflanzenzelle gesehen und beschrieben hat, sondern Robert Hooke (1635—1703) war eigentlich Mathematiker, Chemiker, Physiker und Philosoph, wollte aber zeigen, was man alles mit dem von ihm verbesserten Mikroskop sehen könnte und beschrieb so in seiner Mikrographia (1667) auch den zelligen Bau des Flaschenkorkes und dünner Scheiben aus dem Stengel der Balsamine, des Kürbis u. a. Er nannte die Hohlräume Zellen, sah sie für Abschnitte größerer Räume an und glaubte, in ihnen einen Beweis für die Porosität der Materie zu erblicken. Viel richtiger erkannte Malpighi an

den parenchymatischen Geweben der Pflanzen, daß jede Zelle ein in sich geschlossener Schlauch sei, und nannte sie darum utriculus, während Grew fast noch auf dem Standpunkte von Hooke stand, was sich schon darin zeigt, daß er die Zellen Bläschen (bladders) nennt. Es handelt sich dabei natürlich nur um die Zellen, die wir jetzt parenchymatische nennen, während die das Stranggewebe bildenden Elemente und andere nicht „Bläschen" ähnliche als Gebilde eigener Art angesehen wurden. Diese Auffassung von der Verschiedenartigkeit der Elemente des Pflanzengewebes erhielt sich lange Zeit. Erst 1808 bewirkte Brisseau Mirbel insofern einen großen Fortschritt als er „mit mehr Nachdruck als die deutschen Phytotomen jener Zeit den Gedanken geltend machte, daß alle Gewebeformen der Pflanze sich ursprünglich aus jungem Zellengewebe entwickeln.[1]" Man unterschied also im Pflanzengewebe außer den Zellen noch die Fasern und Gefäße. Von der wahren Natur der Zellen, die wie gesagt Malpighi schon erkannt hatte, bekam man wieder die richtige Vorstellung, als Moldenhauer (1812) durch Maceration die Zellen und auch die Gefäße isolierte und so jedes Organ mit seiner eigenen Membran umgeben fand. Daß die Fasern nur langgestreckte Zellen sind, ließ sich ohne große Schwierigkeit erkennen, und so nahm dann Meyen (1830) von den Elementarorganen der Pflanze drei Grundformen an: Zellen, Spiralröhren (Holzgefäße) und Lebenssaftgefäße (Milchsaftgefäße). Wenn nun auch Mohl bereits 1831 nachgewiesen hat, daß auch die Gefäße des Holzes aus Zellen bestehen und somit nur noch die Milchsaftgefäße, die ja übrigens nicht bei allen höheren Pflanzen auftreten, zweifelhaft blieben, bis Unger (1840) ihre Entstehung aus Zellen nachwies[2], so ist doch Schleiden als der Begründer

[1] Sachs, Geschichte der Botanik, p. 297.

[2] Das gilt nur für die gegliederten Milchröhren; die ungegliederten Milchröhren wurden als Umbildungsprodukte einer schlauchförmig auswachsenden Zelle erst 1872 von David erkannt.

der Lehre von dem durchaus zelligen Aufbau der Pflanze anzusehen, der Lehre, daß alle Gewebeteile der Pflanze aus Zellen entstehen, daß die Zelle das Grundorgan der Pflanze ist. Zu dieser Erkenntnis konnte man nur gelangen, wenn man die Sache entwicklungsgeschichtlich untersuchte: wenn man fragte, wie die Zellen entstehen, so ergab sich dabei auch, daß da, wo sie entstehen, eine Differenzierung in verschiedene Gewebeformen noch nicht eingetreten ist, daß somit die letzteren alle auf Zellen, wie sie in den noch undifferenzierten Zuständen am Embryo und an den Vegetationspunkten der Pflanze vorhanden sind, zurückgeführt werden müssen. In diesem Sinne behandelt Schleiden die Frage in seiner Arbeit „Beiträge zur Phytogenesis“ (No. 5), die 1838 in Müllers Archiv erschien; daß die Zelle das Grundorgan der Pflanze ist, ergibt sich dabei ganz von selbst.

Es handelt sich hier also wesentlich darum, auf welche Weise die Zellen entstehen, und es ist merkwürdig, daß Schleiden hier aus zum Teil richtigen Beobachtungen ein in ihrer Allgemeinheit falsche Theorie aufstellte, dadurch aber doch nicht nur die schon erwähnte so wichtige Lehre von der Zelle als dem Grundorgan der Pflanze auffand, sondern auch die Veranlassung gab, daß Schwann zu der Lehre von der Zelle als dem Grundorgan des tierischen Organismus gelangte, daß somit die Übereinstimmung der beiden großen Reiche in dem Prinzip ihres inneren Baues erkannt wurde. Da man von dieser Erkenntnis an geradezu eine neue Epoche in der Naturwissenschaft datieren kann, so ist Schleidens Verdienst um diese Erkenntnis als ein sehr großes für die Wissenschaft anzusehen. Es scheint mir, als ob es von Sachs in seiner Geschichte der Botanik nicht genügend gewürdigt worden sei, so vorzüglich sonst seine ganze Darstellung von der Entwicklung der Zellenlehre ist, so daß ich immer wieder auf diese Geschichte verweise, wenn ich hier nur einige Andeutungen geben kann. Adolf Hansen dagegen läßt in seiner

Abhandlung: „Zur Geschichte und Kritik des Zellenbegriffes in der Botanik“ (Gießen 1897) den Verdiensten Schleidens eine bessere Würdigung angedeihen. Lernen wir also zunächst Schleidens Anschauung über die Entstehung der Zellen kennen, sehen wir ferner, wie er die Zelle als Grundorgan der Pflanze darstellt, und werfen wir dann noch einen Blick auf die analogen Verhältnisse im tierischen Organismus nach Schwanns Darstellung.

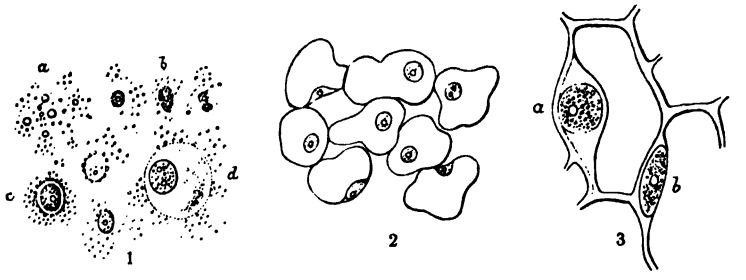

Fig. I. Zellenbildung nach Schleiden.

1. „Inhalt des Embryosacks von *Vicia faba* bald nach der Befruchtung. In der hellen aus Gummi und Zucker bestehenden Flüssigkeit schwimmen Körnchen von Proteinverbindungen *(a)*, unter denen sich einzelne größere auffallend auszeichnen. Um diese letzteren sieht man dann die ersteren zu einer kleinen Scheibe zusammengeballt und zuweilen zwei solche Scheiben mit einander verschmelzend *(b)*. Um andere Scheiben erkennt man einen hellen scharf begrenzten Saum *(c)*, der sich allmählich weiter von der Scheibe (dem Cytoblasten) entfernt und endlich deutlich als junge Zelle *(d)* erkannt wird.“ 2. „Junge noch sehr unregelmäßige Eiweißzellen aus Vicia faba mit schönen wandständigen Cytoblasten und Kernkörperchen.“ 3. Einige Zellen aus dem Sameneiweiß von *Fritillaria imperialis*. „Die deutlichen Cytoblasten sind theils kugelig *a*, theils linsenförmig *b*, immer sind sie durch eine eigenthümliche Substanz fest mit der Wand verbunden.“ (Nach Figur 1, 2 und 6 der ersten Tafel in „Grundzüge der wissenschaftl. Botanik“.)

„Zwei Stellen in der Pflanze sind es, wo sich am leichtesten und sichersten die Bildung neuer Organisation beobachten läßt, weil es durch eine einfache Membran abgeschlossene Höhlungen sind, nämlich in der großen Zelle, welche später das Albumen des Samens enthält, im Embryosacke und in dem Ende des Pollenschlauchs, aus welchem sich der Embryo selbst entwickelt.“ Wenn wir von dem zweiten Fall absehen, der ja auch eine im nächsten Abschnitt zu besprechende irrige Vorstellung enthält, so

finden wir also, daß Schleiden den ziemlich selten vorkommenden Fall der sogenannten freien Zellbildung im Embryosack der Phanerogamen studiert hat. Er machte den Fehler, diesen Modus als den allgemeinen der Zellbildung anzusehen, die er demgemäß folgendermaßen schildert[1]:

„Nur in einer Flüssigkeit, die Zucker, Gummi und Schleim enthält (Cytoblastema), können sich Zellen bilden. Es geschieht auf die Weise, daß sich die Schleimtheile zu einem mehr oder weniger rundlichen Körper (Cytoblastus) zusammenziehen und an ihrer Oberfläche einen Theil der Flüssigkeit in Gallerte, einen relativ unlöslichen Stoff verwandeln; so entsteht eine geschlossene Gallertblase, in diese dringt die äußere Flüssigkeit ein, dehnt sie aus, so daß jener Schleimkörper auf einer Seite frei wird, an der anderen der inneren Wandung ankleben bleibt; er bildet dann eine neue Schicht an seiner freien Seite und wird so in eine Duplicatur der Wandung eingeschlossen, oder er bleibt frei und wird dann meist aufgelöst und verschwindet. Während der allmähligen Ausdehnung der Blase wird dann in der Regel die Gallerte der Wandung in Membranenstoff verwandelt uud die Bildung der Zelle (Cellula) ist vollendet."[2] Wir sehen hieraus, daß sich zunächst aus einer Art von Mutterlauge der Zellkern auskrystallisieren und um ihn sich die Zelle unter Einschließung eines Teils der Mutterlauge formieren soll; daß diese Anschauung in Übereinstimmung mit den deduktiv gewonnenen Bildungsgesetzen steht, haben wir schon oben (pag. 16) angedeutet. Das

[1] Grundzüge, 1. Aufl., p. 191.

[2] Entsprechend dieser Auffassung von der Zellbildung mußte Schleiden auch annehmen, daß die Intercellursubstanz eine Ausscheidung der zunächst frei neben- oder ineinander liegenden Zellen zu ihrer festeren Verkittung sei, wie er dies in § 15 seiner Zellenlehre in der 1. Auflage der Grundzüge darstellt, und daß sie den in die Intercellularräume ausgeschiedenen Harzen und Milchsäften analog sei. Erst Wigand hat später den Grund zu der richtigen Annahme gelegt, daß die Intercellularsubstanz den ursprünglich bei der Zellteilung entstehenden Trennungswänden entspricht

Vorhandensein des Zellkerns ist also nach Schleiden das Kennzeichen der Zellbildung. „Von neuentstandenem Zellgewebe ist mir, das Cambium ausgenommen, auch nicht ein einziges Beispiel vorgekommen, in welchem die Cytoblasten gefehlt hätten. — Ich glaube daher mit Recht annehmen zu können, daß der oben geschilderte Vorgang[1] allgemeines Bildungsgesetz für das vegetabilische Zellgewebe bei Phanerogamen sey."

Man wird nun fragen, ob Schleiden, bevor er von der Beobachtung der Endospermbildung im Embryosack zu einer solchen Verallgemeinerung schritt, nicht auch selbst die Entstehung neuer Zellen an den Orten untersucht habe, wo sie besonders stark erfolgt, nämlich an den Vegetationspunkten. Aber zunächst müssen wir uns erinnern, daß er auch die Zellbildung bei der Anlage des Embryos aus irrtümlicher Auffassung des Gesehenen nach dem vorigen Modus vor sich gehen ließ; so konnte er daraus wohl folgern: „Wenn aber der Embryo das Vorbild der ganzen Pflanze ist, und diese nichts zeigt, was nicht eine Wiederholung seiner Organe sey, wenn wir beim Embryo fanden, daß sein Wachsthum nur in der Bildung von Zellen in Zellen besteht, so dürfen wir erwarten, dasselbe Resultat auch beim Wachsthumsproceß der ganzen Pflanze zu finden." Die Vermutung wird ihm bestätigt durch die Untersuchung der Anthere, wo ja die Pollenbildung eine Art freier Zellbildung ist. Er glaubt auch bei der Entstehung gegliederter Haare, der Gefäßbündel, der Oberhaut die gesehenen Vorgänge nach seinem Schema deuten zu können. Etwas fraglich erscheint die Sache am Vegetationspunkt der Wurzel: „Es ist mir nämlich durchaus nicht geglückt, die Frage zu entscheiden, ob sich an der Spitze des Würzelchens eine Flüssigkeit ausscheidet, in welcher sich neue Zellen entwickeln. —

[1] Nämlich der im Embryosack bei der Endospermbildung. Die zitierten Worte sind wieder seinen „Beiträgen zur Phytogenesis" entnommen.

Dagegen ist es gewiß, daß sich im Wurzelende eine concav-convexe Gruppe (ein Meniscus) Zellengewebes befindet, in welcher der Zellenbildungsproceß in derselben Weise, wie in den nach oben wachsenden Theilen stattfindet.“ Das wenigstens ist also hier richtig erkannt, daß der eigentliche Vegetationspunkt der Wurzel nicht an der Spitze selbst, sondern unter der Wurzelhaube liegt. Hier müssen wir noch erwähnen, daß Schleiden nicht immer einen großen mit „Cytoblastema“ erfüllten Raum, wie im Embryosack, zur Bildung von Zellen voraussetzt, sondern daß auch in kleinen Zellen seiner Ansicht nach durch das Entstehen neuer Cytoblasten sich neue Zellen bilden können. Auf die Frage, wo bilden sich nun Zellen? antwortet er: „Drei Fälle umfassen hier alle möglichen Antworten. Entweder nämlich bilden sich die neuen Zellen außen an der Oberfläche der ganzen früheren Masse, oder im Innern derselben und dann wieder entweder in den Intercellularräumen oder in den Zellen selbst; quartum non datur.“ Also auch da, wo alles von Zellen erfüllt ist, wie an Vegetationspunkten, konnte er doch immer noch annehmen, daß neue Zellen in dem Cytoblastema der vorhandenen entstehen. Über die „Blattknospe“ spricht er sich in der ersten Auflage der Grundzüge (p. 194) kurz aus: „Wo die Zellen sehr klein und zart sind, sich bald mit granulösem Inhalt füllen, wo der Theil durch seine Lage das Präpariren erschwert, was Alles bei der Entwicklung einer Blattknospe stattfindet, ist es mir bis jetzt unmöglich gewesen, den ganzen Vorgang vollständig zu verfolgen. Doch sah ich fast überall, besonders nach Anwendung von concentrirter Salpetersäure, wodurch sich die Zellen von einander trennen, oftmals zwei Zellen mit ihren Cytoblasten in Einer Zelle“ u. s. w. Die Zellenbildung im Cambium läßt er in den „Beiträgen“ noch fraglich, ein Jahr später (Nr. 9, III) gibt er auch darüber Genaueres an: „Überall kann man sich überzeugen, daß sich das neue Zellgewebe stets innerhalb des schon vorhandenen

in Mutterzellen bildet, auch vermittelst Cytoblasten auf dieselbe Weise, wie ich es früher für andere Zellen nachgewiesen habe." Der Vorgang wird dann noch genauer geschildert, in einer sehr merkwürdigen Weise, die wir hier nicht wiederholen wollen. Es möge dies genügen, um die uns jetzt so fremd anmutende Theorie Schleidens von der Zellenbildung zu illustrieren.

Wie von dem Jahre 1844 an durch die Untersuchungen von Nägeli, Mohl und Unger eine richtigere Auffassung sich Bahn brach und die Bildung neuer Zellen durch Teilung der schon vorhandenen als der normale Vorgang erklärt wurde, wollen wir hier nicht weiter schildern. Es muß genügen, wenn wir darauf hinweisen, daß Schleiden selbst sich dieser Erkenntnis nicht verschließen konnte und demgemäß schon in der zweiten Auflage seines Lehrbuches neben der Zellbildung nach seiner Theorie auch die Zellteilung anführt (I. p. 197). Er gibt weiter an, daß neben der früher von ihm allein anerkannten Zellbildung „noch eine zweite auftritt, welche zuerst von Nägeli bei der Bildung der Specialmutterzellen des Pollen beobachtet und neuerdings von ihm in einem größeren Umfange bei den Algen nachgewiesen worden ist" (p. 201). In der dritten Auflage wird schon in der Vorrede darauf hingewiesen: „Reiche Beiträge sind zu der Lehre von der Entwicklungsgeschichte der Zelle geliefert worden .... In Bezug auf den ersten Punct sind allerdings durch die neueren Forschungen meine früheren Ansichten wesentlich modificirt worden." Im Text (p. 204) heißt es dann von der Zellbildung: „Es scheint, daß man schon jetzt wenigstens zwei Vermehrungsarten unterscheiden kann." Unter 1. wird darauf die früher von ihm beschriebene freie Zellbildung charakterisiert: „Dies scheint vorzüglich im Keimsack und im Keimbläschen[1] Statt zu finden."

[1] Dies bezieht sich auf die irrtümliche Anschauung, daß das Ende des Pollenschlauchs zum Keimling werde, also zunächst zu einem Keimbläschen anschwelle.

2. „Der gesammte Inhalt einer Zelle einschließlich der stickstoffhaltigen Auskleidung theilt sich in zwei Portionen, die durch eine lichtere Zone getrennt erscheinen, und um jede Portion herum bildet sich eine Wandung von Zellstoff .... Diese Vermehrungsweise scheint in den übrigen Theilen der Pflanze vorzukommen." Hiermit meint er also die gewöhnliche Zellteilung; er fügt hinzu: „Die Untersuchungen sind hierüber aber noch lange nicht geschlossen." Die vierte Auflage bringt über diesen Punkt nichts Neues.

Kehren wir also zu den „Beiträgen" zurück, und sehen wir, welchen Fortschritt sie bezüglich der Zellbildung wirklich bringen. Da ist es zunächst die Beschreibung der freien Zellbildung im Embryosack, die wir hier zuerst durch Schleiden kennen lernen, allerdings nicht ganz richtig, sondern mit einigen Irrtümern, besonders hinsichtlich des Verhaltens des Zellkerns, der anfangs in einer Duplikatur der Zellmembran eingeschlossen sein soll[1]. Ferner ist wichtig, daß die weite Verbreitung des Zellkerns, der von Robert Brown entdeckt und Areola oder Kern der Zelle genannt worden war, und seine Bedeutung für die Entstehung neuer Zellen nachgewiesen wird, denn daß vor der Entstehung einer neuen Zelle ein neuer Kern da sein muß, gilt auch für die Vermehrung der Zellen durch Teilung: während der Name Zellkern, den Brown diesem Gebilde gegeben hatte, nichts über seine Funktion ausdrückte, suchte Schleiden diese gleich in dem Namen Cytoblast, Zellbildner, anzudeuten.

Wie schon erwähnt, wird in der hier besprochenen Schrift nicht nur die Entstehung der Zellen, sondern auch die Zusammensetzung der Pflanze aus lauter Zellen behandelt, d. h. es wird

[1] „Es ist das Verdienst von Schleiden, die freie Zellbildung und die Abhängigkeit, in welcher die Entstehung einer Zelle vor der Bildung eines Zellenkerns steht, entdeckt zu haben." (Mohl in „Grundzüge der Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle", Braunschweig 1851. p. 61.)

dargetan, daß auch die scheinbar andersartigen Elemente, Bastfasern, Spiralfasern und Spiralgefäße auf Zellen zurückzuführen sind. „Was aus der runden Zelle eine Bastzelle macht, die überwiegende Ausdehnung eines Organs in die Länge, verwandelt auch die Spiralzellen (die wurmförmigen Körper) in Spiralgefäße." — Der Verfasser geht weder mit genügender Gründlichkeit auf diesen Punkt ein, noch ist es ganz richtig, was er hier sagt, aber richtig und wichtig war doch die Hauptsache, die in folgendem Satz ausgesprochen wird: „Die Pflanze besteht aus einem Aggregat einzelner, in sich abgeschlossener, organischer Moleküle, den Zellen." Später hat er das Verhältnis noch präziser ausgedrückt, so in der 3. Auflage der Grundzüge: „Unter Pflanzenzelle (cellula) verstehe ich ausschließlich das Elementarorgan, welches vollständig entwickelt eine aus Zellstoff gebildete Wandung und eine halbflüssige stickstoffhaltige Auskleidung besitzt und *das einzige wesentliche Formelement aller Pflanzen bildet,* ohne welche eine Pflanze nicht besteht." In den Beiträgen war hauptsächlich ausgesprochen, daß alle Zellen auf gleiche Weise entständen, und darin lag schon der Gedanke von der Zelle als Elementarorgan, der nun seine Anregung auf Schwann[1] ausübte und diesen veranlaßte, seine bekannten „mikroskopischen Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen" (Berlin 1839) herauszugeben. Im Vorwort erwähnt er, daß ihm Schleiden die Resultate seiner Untersuchungen vor der Publikation im Oktober 1837 mitgeteilt hat. „Die Entdeckungen von Schleiden lehrten den Entwicklungsproceß der

[1] Theodor Schwann, geb. 7. Dez. 1810 zu Neuß a. Rh., studierte von 1829 an Philosophie und Medizin und war 1834—39 Assistent von Johannes Müller in Berlin, war also gleichzeitig mit Schleiden daselbst. Nach dem Erscheinen seines obengenannten Werkes wurde er nach Löwen als Professor der Anatomie berufen, 1848 nach Lüttich, wo er 1858 auch den Lehrstuhl der Physiologie übernahm. Er starb am 14. Jan. 1882 zu Köln, also fast ein Jahr nach Schleidens Tod.

Pflanzenzellen genauer kennen. Dieser Proceß enthielt charakteristische Momente genug, um einen Vergleich thierischer Zellen in Bezug auf ein gleiches Entwicklungsprincip möglich zu machen." .... „So stellte sich auch durch die Beobachtung der Satz fest, daß es ein gemeinsames Entwicklungsprincip für die Elementartheile aller Organismen gibt." Außer diesen der Vorrede entlehnten Sätzen von Schwann wollen wir hier noch einen Abschnitt aus dem 3. Kapitel des Buches, „Rückblicke", zitieren, der Schleidens Einfluß auf die Kenntnis vom zelligen Bau der Organismen recht deutlich zeigt: „Die Untersuchungen von Schleiden klärten den Bildungsproceß der Pflanzenzellen aufs Herrlichste auf, und zwar schien dieser Bildungsproceß bei allen Pflanzenzellen derselbe. Betrachtete man also das Pflanzenreich als etwas Besonderes, ganz getrennt vom Thierreich, so hatte man hier ein gemeinsames Entwicklungsprincip für alle Elementartheile des pflanzlichen Organismus, und es ließen sich daraus die physiologischen Folgerungen über das selbständige Leben der einzelnen Pflanzenzellen u. s. w. ziehen. Betrachtete man aber die Elementartheile der Thiere und Pflanzen unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte, so erschienen die Pflanzenzellen nur als eine einzelne Species, koordinirt den verschiedenen Species thierischer Zellen, sowie die ganze Gattung Zellen den Fasern u. s. w. koordinirt war, und das gleiche Entwicklungsprincip der Pflanzenzellen ließ sich durch die geringe physiologische Verschiedenheit der Elementartheile der Pflanzen erklären."

Trotzdem also, daß Schleidens Theorie von der Neubildung der Zellen nicht allgemeingültig war, seine Beobachtungen nur teilweise richtig waren, so lag doch in seiner Idee von dem „gemeinsamen Entwicklungsprincip für alle Elementartheile des pflanzlichen Organismus" ein äußerst fruchtbarer Gedanke, den in dieser Präzision noch niemand vor ihm ausgesprochen hatte. Wie fruchtbar er auf die Zoologie gewirkt hat, haben wir zuletzt gesehen:

mit Recht wird man immer Schleiden und Schwann als die Begründer der Zellentheorie hinstellen und rühmen[1], geradeso wie Ch. Darwin als der Begründer der Descendenztheorie auch von denen betrachtet wird, die seine Selektionstheorie als eine höchst verfehlte Spekulation erkannt haben.

Wir wenden uns also nun zu Schleidens Untersuchungen über die Befruchtung der Phanerogamen und werden sehen, wie er hierbei durch einen einfachen Beobachtungsfehler zu einer höchst wunderlichen Theorie gelangte, nämlich zu der, daß der Pollen das weibliche Geschlechtsorgan der Pflanze sei, der Fruchtknoten und die Samenknospe aber das männliche! Zuerst finden wir die diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen beschrieben in der Abhandlung „Einige Blicke auf die Entwicklungsgeschichte des vegetabilischen Organismus bei den Phanerogamen" (Nr. 2), sodann im gleichen Jahre 1837 „Ueber Bildung des Eichens und Entstehung des Embryos bei den Phanerogamen" (No. 11). Hier in der zweiten Arbeit gibt der Verf. selbst einen kurzen historischen Überblick über das, was bisher über diesen Punkt, speziell über die Entwicklung der Samenanlage oder des Ovulums bekannt war, weniger geht er auf die Geschichte der Befruchtungsfrage selbst ein. Schon Camerarius, dem wir den Beweis für die Geschlechtlichkeit der Pflanzen verdanken, hatte in seinem berühmten Brief (1694) gesagt: „Es wäre doch sehr zu wünschen, daß wir von denen, die durch ihre optischen Instrumente mehr als Luchsaugen haben, erführen, was die Körnchen der Staubbeutel enthalten, wie weit sie in den weiblichen Apparat eindringen, ob sie unversehrt bis zu dem Ort kommen, wo der Samen empfangen wird, und was, wenn sie springen, aus ihnen austritt." Über 130 Jahre dauerte es, bis die Frage gelöst wurde, denn wenn auch Amici 1823

[1] So z. B. in R. Hertwigs Lehrbuch der Zoologie, 3. Aufl. p. 14.

schon die Bildung der Pollenschläuche aus dem Pollenkorn von *Portulacca* beobachtete, so gelang es ihm doch erst 1830, diese Schläuche durch Narbe und Griffel hindurch bis in den Fruchtknoten zu verfolgen und je einen derselben in die Mikropyle einer Samenknospe eindringen zu sehen. Diese war durch die Arbeiten von Rob. Brown, Mirbel u. a. in ihrem Bau ziemlich gut bekannt geworden, und so konnte Schleiden mit Recht sagen: „In jedem einzelnen Puncte war so Vieles vorbereitet, daß man sich oft wundert, daß das Wenige, was noch zu entdecken war, nicht von diesem oder jenem schon gefunden wurde." Er schreibt es einem glücklichen Zufall zu, daß er den Gegenstand angriff; daß er nach dreijährigem Studium eine Lösung der Frage fand, glaubt er außer der eigenen Kraft teils seinem guten Schieckschen Mikroskop, teils der Unterstützung des Professor Horkel zu verdanken, der in dieser Sache schon 30 Jahre lang vorgearbeitet und 1836 auch eine historische Einleitung in die Lehre von den Pollenschläuchen veröffentlicht hatte [1].

In der erstgenannten Arbeit (in Wiegmanns Archiv, Nr. 2) gibt Schleiden eine ausführliche Darstellung von der Entwicklung der einzelnen Blütenteile, eine Darstellung von vorzüglicher Klarheit, wenn auch nicht ohne einige Irrtümer [2], welche er sich zum Teil dadurch bereitet, daß er die Gymnospermen mit in den Kreis seiner Betrachtung zieht. Erst gegen den Schluß sind wir soweit, „daß wir an dem Thore zum Allerheiligsten stehen". Wie nun sich nach Schleiden die Befruchtung vollzieht, sei lieber nach der andern Arbeit (Nr. 11) zitiert, in der er nach der erwähnten historischen Einleitung alles, was der Titel (s. oben) verspricht, in 20 kurzen Paragraphen zusammenfaßt, so daß der Text weit

[1] Bericht über die Verhandlungen der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. I. 1836. p. 71—82.

[2] So glaubt er, aus der Knospennatur der Ovula schließen zu müssen, daß die Placenta immer ein Achsengebilde sei, weil ja eine Knospe niemals an einem Blatte entstehen könne.

weniger Raum einnimmt, als die Erklärung der 6 Tafeln mit ihren 141 vortrefflich ausgeführten Figuren. Es heißt also: „§ 16. Am Ovulum angekommen, tritt der Pollenschlauch in die Oeffnung der Eihäute, falls diese vorhanden, durchdringt die Spitze des nucleus, den Intercellulargängen folgend, und erreicht den Embryo-

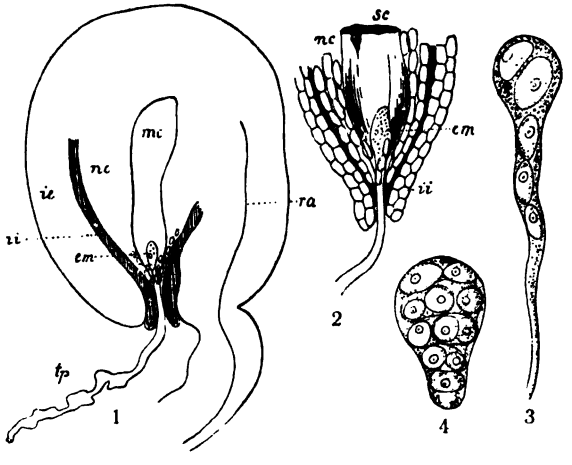

Fig. II.

1 und 2. *Canna Sellowii.* 1. „Ovulum zur Zeit der Befruchtung." 2. „Ein Theil des vorigen isolirt und mehr vergrößert. *tp* Pollenschlauch, *nc* Nucellus, *ie* äußeres Integument, *ii* inneres Integument, *ra* Raphe, *mc* Inhalt des Embryosacks, *sc* Embryosack, *em* Embryo." — 3 und 4. „Ganz früher Zustand des Embryo von *Sagittaria sagittaefolia.* Man sieht deutlich, wie sich das anfangs leere Pollenschlauchende durch fortgesetzte Bildung von Zellen in Zellen zu einem kleinen zelligen Körper umbildet.". (1 und 2 nach Fig. 29 und 30 auf Tab. III von Nova Acta XIX, I, 3 und 4 nach Fig. 14 und 15 der ersten Tafel in „Grundzüge der wissenschaftl. Botanik.")

sack .... § 17. Der Pollenschlauch schiebt die Membran des Embryosacks vor sich her, stülpt diesen in sich selbst hinein, und sein Ende liegt dann scheinbar im Embryosack. § 18. Das Ende des Pollenschlauchs im Embryosack schwillt kuglig oder eiförmig an, und aus seinem Inhalte bildet sich Zellgewebe; es bildet die seitlichen Organe, einen oder zwei Cotyledonen, wobei aber die ursprüngliche Spitze, als plumula, mehr oder weniger frei bleibt.

§ 19. Das Stück des Pollenschlauchs unterhalb des Embryo und die dasselbe umschließende Duplicatur des Embryosacks schnüren sich früher oder später ab und obliteriren völlig, so daß nunmehr der Embryo wirklich im Embryosack liegt."

Somit hat Schleiden zwar durch seine zahlreichen Beobachtungen die Tatsache festgestellt, daß die Pollenkörner Schläuche treiben, und daß diese Schläuche bis in die Samenknospen durch deren Mikropyle eindringen[1], aber er hat zwei wichtige Umstände übersehen und dadurch eine ganz irrige Auffassung des Befruchtungsvorgangs erhalten. Zunächst hat er übersehen, daß im Embryosack, bevor der Pollenschlauch auf ihn stößt, eine Eizelle nebst mehreren anderen Zellen (Synergiden und Antipoden) vorhanden ist, oder er hat sie, wenn er sie beobachtet hat, für Anfänge des Endosperms gehalten. So sagt er § 9 der zuletzt zitierten Schrift: „Der Inhalt des Embryosackes ist Bildungsstoff für Zellgewebe, welches sich früher oder später, oft schon vor der Befruchtung, im Embryosack entwickelt, und da, wo es durch den anwachsenden Embryo nicht wieder zur Aufsaugung gebracht wird, das Endosperm bildet." Sodann hat Schleiden übersehen, daß zwischen dem Ende des Pollenschlauchs und dem Embryoträger eine Grenze ist: z. B. in Fig. 9 ist nur die kleine Grenzlinie übersehen, welche das obere Ende des Embryosackes abschließt, wodurch dann das obere Stück des Fadens (*tp*) als Pollenschlauch abgegrenzt wird, der untere Teil als Embryo mit Embryoträger, dessen oberste Zelle eben nur von derselben Dicke ist, wie der Pollenschlauch. Schleiden hat mehrmals Präparate dargestellt, welche das obere Ende des Embryosackes enthalten, innen mit dem wenigzelligen Embryo, außen mit dem untersten abgerissenen Stück des Pollenschlauches: das sieht natürlich ganz aus, als sei der Embryoträger und somit der ganze Embryo eine

[1] Er hatte bei über 100 verschiedenen Familien die Pollenschläuche vom Stigma bis ins Ovulum verfolgt.

Fortsetzung des Pollenschlauchs. Schleiden war hierin sogar im Recht gegenüber den folgenden Beobachtern, die den Embryo richtig aus dem Ei entstehen sahen, insofern diese behaupteten, daß der Pollenschlauch an seinem Ende geschlossen bleibe, während wir jetzt wissen, daß sich hier seine Membran auflöst, und daß sich ebenso die entsprechende Stelle in der Membran des Embryosackes auflöst, um den Übertritt der zwei männlichen Kerne in den weiblichen Befruchtungsapparat zu gestatten. Mag ihm nun auch so sein Präparat scheinbar die Embryokugel als Ende des in den Embryosack eindringenden Pollenschlauchs gezeigt haben, so bleibt immerhin unbegreiflich, daß er nicht nach irgend einer andern Erklärung gesucht hat, gesucht, bis das vor der Befruchtung vorhandene Ei gefunden worden wäre, denn die Theorie, zu der er so gelangt ist, war doch zu widersinnig, nämlich, „daß man bisher die beiden Geschlechter bei den Pflanzen geradezu falsch benannt hat". Also der Früchte tragende Maulbeerbaum ist bei Schleiden der männliche und der mit den Pollenblüten der weibliche Baum! Denn „die Anthere der Pflanze ist offenbar nichts anders, als ein weiblicher Eierstock, indem jedes Pollenkorn der Keim eines neuen Individuums ist. Dagegen wirkt der Embryosack nur dynamisch die Organisation und Entwicklung der materiellen Grundlage bestimmend, und wäre also als das männliche Princip zu betrachten . . ."

Das mußte natürlich andere Forscher reizen, den Grund eines solchen Irrtums aufzudecken, und diejenigen, welche schon auf diesem Gebiete arbeiteten, ihre Untersuchungen fortzusetzen. Wie nicht anders zu erwarten, wurde bald das richtige Verhältnis erkannt und die Theorie Schleidens widerlegt. „Den ersten treffenden Widerspruch gegen sie erhob Amici, der in den durchsichtigen Eiern von *Orchis*-Arten schon vor der Befruchtung in der Spitze des Embryosackes eine einfache Zelle, das Keimbläschen erkannte, die er nach Ankunft des Pollenschlauchs durch

wiederholte Bildung von Scheidewänden im Innern unmittelbar zum Embryo werden sah."[1] H. v. Mohl und Hofmeister bestätigten diese Beobachtungen (1847), fanden sogar in der Regel mehrere Keimbläschen, d. h. sie erkannten neben dem Ei noch die Synergiden. Hofmeister zeigte auch, daß man bei *Oenothera* den Embryosack und den Pollenschlauch von einander trennen kann, ohne einen von beiden zu verletzen, und dehnte dann seine Untersuchungen über eine größere Reihe von Pflanzen aus, wobei er überall das Ei als Anfang des Embryos und den Pollenschlauch als befruchtende Ursache erkannte.

Anderseits fand Schleiden auch einige, die seine Theorie teilten und bestätigten. Dies waren zunächst Wydler, dessen Recherches sur la formation de l'ovule et de l'embryon des Scrophulaires 1838 in der Bibliothèque universelle de Genève erschienen und N. Gelesnoff, von dessen russischer Inauguraldissertation über die Bildung des Embryo und über die Sexualität in der Botanischen Zeitung von 1843 (p. 841—847) ein deutscher Auszug gegeben ist. Sodann hat Schleidens Schüler Schacht die von dem Königlich niederländischen Institut der Wissenschaften, Literatur und Schönen Künste zu Amsterdam gestellte Preisfrage, welche die Richtigkeit der „Horkel-Schleiden'schen Einstülpungstheorie" geprüft haben wollte, bearbeitet und seine Arbeit, die mit vollem Eifer für die Theorie eintrat, preisgekrönt gesehen; sie wurde in den Verhandlungen des genannten Instituts unter dem Titel „Entwickelungs-Geschichte des Pflanzenembryos" abgedruckt und umfaßt 234 Seiten und 26 Tafeln in Quarto. Auch ihn hat zu der Auffassung, daß der Embryo aus dem Pollenschlauchende entstehe, offenbar die Beobachtung geführt, daß das Ende des Pollenschlauchs nach der Befruchtung nicht geschlossen ist. Bevor Schacht zu der Darstellung seiner Beobachtungen geht, gibt er eine ziemlich

[1] W. Hofmeister, Zur Uebersicht der Geschichte von der Lehre der Pflanzenbefruchtung. (Flora 1857. p. 119—128.)

ausführliche historische Einleitung, in der uns jetzt folgende Stelle eigentümlich anmutet: „Die unermüdlichste, nicht die Zeit vieler Jahre scheuende Beharrlichkeit und eine Fülle der einzelnen Beobachtungen sowohl, wie der verschiedensten Pflanzen, an denen sie beobachtet wurden, führten Schleiden zu seiner großartigen, für alle Zeiten festbegründeten Entdeckung, deren für die Wissenschaft und das Leben unschätzbarer Werth nur durch eine ihr wenigstens nachstrebende Beharrlichkeit und eine ihr ähnliche Fülle der Beobachtungen erkannt und gewürdigt werden kann."

Einen Bundesgenossen fand Schleiden auch an Endlicher, der aber unabhängig von ihm und auf Grund einer ganz anderen Argumentation ebenfalls zu der Vorstellung gekommen war, daß der Embryo aus dem Ende des Pollenschlauches entstehe[1]. „Endlicher geht von der Metamorphosenlehre aus, wonach der Embryo für eine Knospe erklärt wurde. Wenn das richtig wäre, so müßte der Keim mit seiner organischen Basis, der Radicula, mit der organischen Basis des Ovulums zusammenhängen; die Radicula müßte also immer gegen die Chalaza gerichtet sein." Da nun das Entgegengesetzte der Fall ist, so wird der Embryo nicht in dem Ovulum entstanden, sondern von außen hineingelangt sein. „Da nun ferner das Pollenkorn eine Spore und diese einem thierischen Ei zu vergleichen ist, so muß angenommen werden, daß der Embryo aus dem durch die Mikropyle in die Höhle des Ovulums eingedrungenen Pollenschlauch entstehe." Das männliche Organ erblickt Endlicher in den Drüsen der Narbe. Da diese Theorie also nur auf morphologischen Erwägungen, nicht auf Beobachtungen fußte, machte sie keinen weiteren Eindruck.

Was Schleiden selbst betrifft, so hielt er zunächst natürlich

---

[1] „Grundzüge einer neuen Theorie der Pflanzenzeugung." Wien 1838. Die obige Darstellung und die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind entnommen: G. Haberlandt, Briefwechsel zwischen Fr. Unger und St. Endlicher. Berlin 1899. p. 66.

an seiner Theorie fest und verteidigte sie gegen verschiedene Angriffe. Von diesen war der Th. Hartigs[1] ziemlich leicht abzuwehren, da Hartig überhaupt die Notwendigkeit des Pollenschlauchs für die Samenbildung bestritt. Er hatte die Pollenschläuche meistens nicht bis zur Samenknospe verfolgen können und bei *Campanula* die Narbenpapillen und Griffelhaare verwechselt. Er behauptete, man könne hier die Befruchtung durch Hinwegnahme der geschlossenen Narbe, worauf sich die Schnittfläche rasch mit Kautschuk überziehe, verhindern: so werde der Zutritt von Pollenschläuchen zum Griffelkanal ganz unmöglich gemacht, und trotzdem entständen keimfähige Samen. Wir müssen dies nur deshalb erwähnen, weil Schleiden ihm in einer besonderen kleinen Schrift entgegnete: „Die neueren Einwürfe gegen meine Lehre von der Befruchtung als Antwort auf Dr. Th. Hartig's Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen" (Nr. 23), worin des Gegners Irrtümer dargelegt werden. Ähnlich ging es mit Amici, der ganz richtig beim Kürbis die befruchtende Wirkung des Pollenschlauchs und die Entstehung des Embryos aus einer Zelle im Embryosack geschildert hatte, irrtümlicherweise aber behauptet hatte, daß vor der Öffnung der Blüte noch kein Embryosack entwickelt sei, und daß der Nucellus der Samenknospe von einem Kanal durchbohrt sei. Schleiden hält sich an diesen Irrtum, gibt eine genaue Entwicklungsgeschichte und Darstellung vom Bau der Samenknospe des Kürbis, läßt aber auch hier natürlich den Embryo aus dem Pollenschlauchende entstehen (Nr. 27)[2].

---

[1] Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen. Mit besonderer Beziehung auf die vom Prof. Dr. M. J. Schleiden in dessen: Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, Band II. 1843. gegen meine neueren physiologischen Arbeiten erhobenen Einwendungen. Mit 1 Taf. Abbild. Berlin, Albert Förstner. 1843. 4. 28 S. Der Inhalt der Schrift ist mir nur aus dem Referat in der Botan. Zeitung 1843, p. 731 bekannt.

[2] Vergl. auch die Aufsätze in Flora 1844. p. 359 und 787, 1845 p. 193 und 593.

Noch in der dritten Auflage seiner Grundzüge (1849) erklärt er ausdrücklich, daß er bei seiner früheren Auffassung bleiben müsse.

Erst durch Radlkofer in München wurde Schleiden von der Unrichtigkeit seiner Theorie und von dem wahren Sachverhalt überzeugt: er sah die Präparate Radlkofers selbst, erkannte, daß in dem Embryosack die Keimbläschen vorhanden sind, und daß nach der Befruchtung der Embryoträger dem Anheftungspunkt des einen dieser Keimbläschen entspricht, und ließ durch Radlkofer in dessen Schrift über die Befruchtung der Phanerogamen (Leipzig 1856) erklären, daß er jetzt dieser Deutung beistimme; nur in Hinsicht auf das Verhalten des Pollenschlauchendes an der Spitze des Embryosackes meinte er, daß hier die Sache noch zweifelhaft sei, und daß es zu ihrer Erklärung noch weiterer Untersuchungen bedürfe. Demgemäß schreibt er auch in der Vorrede zur vierten Auflage seiner Grundzüge (1861): „Bei den Phanerogamen kennt man wohl mit Sicherheit die Eizellen, nämlich die entschieden vor der sogenannten Befruchtung im Keimsack vorhandenen Keimbläschen, aber der Befruchtungsstoff wird nur im Inhalt der Pollenzelle vermutet, ob mit Recht, bleibt wohl noch dahin gestellt. Es scheint gewiß zu sein, daß der Pollenschlauch nie in den Keimsack eindringt und sich an denselben nur anlegt, häufig an Stellen, die von den der Wand des Keimsacks fest verbundenen Keimbläschen weit entfernt sind. Hier bleibt noch eine wesentliche Lücke, und ich möchte vorläufig doch die Phanerogamen als Kryptogamen im Linné'schen Sinne bezeichnen."[1] Damit war die Theorie von der Entstehung des Embryos aus dem Pollenschlauchende, die sich an Schleidens Namen anknüpft, abgetan und wird nur noch als ein interessanter Irrtum in der Geschichte der Botanik figurieren. Ob sie mehr zur Erforschung der Be-

[1] Im Text der „Grundzüge" wird leider dieser Standpunkt nicht gewahrt und in § 164 immer noch die Entstehung des Embryos aus dem Pollenschlauch gelehrt.

fruchtungsverhältnisse angereizt oder mehr störend darin eingegriffen hat, ist schwer zu entscheiden, jedenfalls hat sich Schleiden große Verdienste um die Erforschung der Samenknospen und Pollenschläuche erworben.

Es muß hier noch hinzugefügt werden, daß Schleiden bei den *Rhizocarpeen* dieselbe Entstehung des Embryos wie bei den Phanerogamen beobachtet haben will. Er betrachtet die beiden genannten Ordnungen als die zwei Abteilungen der Geschlechtspflanzen (Plantae gamicae) und nennt die ersteren Plantae athalamicae, d. h. Pflanzen ohne bestimmten Vereinigungsort der Geschlechter, die letzteren Pl. thalamicae, Pflanzen mit bestimmtem Vereinigungsort der Geschlechter[1]. Kann man nun auch vielleicht in dieser Zusammenstellung, besonders in der Gleichstellung der Mikrosporen mit Pollenkörnern, schon eine Ahnung des richtigen, später von Hofmeister auf entwicklungsgeschichtlichem Wege nachgewiesenen Verhältnisses sehen, daß nämlich die Rhizocarpeen den Übergang von den Farnen zu den Phanerogamen bilden, so läßt sich doch nicht sagen, daß Schleiden hierin ein Vorläufer Hofmeisters gewesen sei, denn während er einerseits die Moose, Bärlappe, Farne und Schachtelhalme für geschlechtslos und die Deutung der „Spiralfäden" als „Samenthierchen" für „Träumereien" erklärt[2], beruht seine Anschauung über die Befruchtung der Rhizocarpeen auf einem vollständigen Irrtum in der Deutung seiner Beobachtungen. „Schleiden machte die Rhizocarpeen zu einer Hauptstütze seiner Irrlehre von der Entstehung des Embryo aus dem Pollenschlauchende. Er gab an, die kleinen Sporen, welche er für Pollenkörner erklärte, trieben Schläuche, welche ins Innere des Prothalliums der großen Sporen (der Samenknospen nach seiner Bezeichnung) eindrängen, um dort, nahe über dem Innenraume der Makrospore (dem Embryosack nach Schleidens Bezeichnung)

[1] S. Grundzüge, 1. Auflage, 2. Teil, p. 18.
[2] L. c. 2. Aufl., 2. Teil, p. 76—106.

aus sich den Embryo zu bilden. Diese Aussprüche hatte Schleiden mit solcher Sicherheit gethan, daß sie Jahrzehend hindurch keinen entschiedenen Widerspruch erfuhren."[1] Ja die Schilderung von der Befruchtung der Rhizocarpeen wurde noch 1846 von Arthur Henfrey aus den „Grundzügen" ins Englische übertragen und in den Annals and Magazine of Natural History veröffentlicht (Nr. 20). Was Schleiden wirklich gesehen hat, ist ziemlich unsicher: wenn er sagt, daß sich die Zelle des Pollenkorns bei *Salvinia* in einen längeren, bei *Pilularia* in einen kürzeren Schlauch ausdehnt, so kann man annehmen, er habe das Austreten der schlauchförmigen Antheridien aus dem Mikrosporangium von *Salvinia* und die Keimung der Mikrospore von *Pilularia* gesehen[2]. Die beschriebenen und abgebildeten Pollenschläuche, die in die „Samenknospe" von *Pilularia* eindringen, scheinen Zellen des Archegoniums zu sein. Da Hofmeisters „Vergleichende Untersuchungen" 1851 erschienen sind, so hätte man erwarten dürfen, daß Schleiden seinen Irrtum in der vierten Auflage seiner Grundzüge korrigiert hätte, wenn diese nicht bloß ein unveränderter Abdruck der dritten gewesen wäre, die 1849 erschienen ist. Eine kurze Darstellung des Generationswechsels bei den Moosen und Farnen findet sich in der 3. Vorlesung der „Pflanze", zuerst in der 5. Ausgabe. Daß er von einer Deutung der „Antheridien" und „Archegonien" bei den Moosen und Farnpflanzen, aus der bloßen Vergleichung mit den ähnlichen Staubgefäßen und Pistillen der höheren Pflanzen, wie es bei Hedwig u. a. der Fall ist,

[1] Hofmeister in Flora 1857, p. 120, s. oben.

[2] Nägeli hat in seinem Aufsatz „Ueber die Fortpflanzung der Rhizocarpeen" (Zeitschrift für wiss. Botanik von Schleiden und Nägeli, 3—4. Heft 1846, p. 188) gezeigt, daß Schleiden jedenfalls die drei sterilen Zellen am Scheitel der Makrospore von *Pilularia* für ansitzende Pollenkörner gehalten hat. Er hat zwar die Erscheinungen, welche sich bei der Entwicklung der Sporen von *Pilularia* beobachten lassen, besser erkannt als Schleiden, aber obwohl er auch die Spermatozoidien gesehen hat, nicht richtig zu deuten gewußt.

nichts wissen wollte, war in seiner Forderung begründet, die nur das gelten ließ, was durch die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte genau begründet war. „Es sollte überhaupt nachgerade allgemeiner anerkannt werden, daß wir mit unsern Erklärungen und Deutungen an dem beständig in lebendiger Entwicklung begriffenen Organismus nur im Dunkeln umhertappen, wenn wir ihn nicht als ein Werdendes, ewig sich Veränderndes auffassen und nur in seiner Entwicklung beurtheilen. Jede Speculation über eine einzelne, aus dem Zusammenhang des Lebens herausgerissene Erscheinung spielt wahrlich bei dem jetzigen Zustande der Naturwissenschaften eine ziemlich undankbare Rolle.“ [1] Von dieser Überzeugung durchdrungen hat nun Schleiden auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie viel geleistet, was wir nicht alles im einzelnen verfolgen können, und was zum großen Teil in seinem Lehrbuch niedergelegt ist.

Räumlich, zeitlich und inhaltlich schließt sich zunächst an die Arbeit über die Entstehung des Embryos bei den Phanerogamen die mit Dr. Th. Vogel gemeinsam in demselben Bande wie jene veröffentlichte Abhandlung an: „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthentheile bei den Leguminosen“ (Nr. 12). Sie war die erste Arbeit, die ein derartiges Thema behandelt hat, denn die bisher unternommenen Untersuchungen „erstreckten sich fast immer nur auf das Eichen, seltener auf einzelne andere Blütenteile, nie auf die ganze Blüte.“ Und so muß es „Jeden, der das, worauf es bei der Botanik ankommt, kennt, befremden, daß noch kein Botaniker versucht hat, sich über die Bildung und Deutung der Blütenteile aus einer kontinuierlichen Untersuchung ihrer früheren Zustände zu belehren.“ Die Schmetterlingsblüte und als deren Typus *Lupinus rivularis* wurde deshalb gewählt, weil bei ihrer Unregelmäßigkeit um so

[1] Beiträge zur Botanik, pag. 5. Aus dem Jahre 1838.

deutlicher hervortritt, „wie sehr die Organe sich durch die Entwickelung von ihrer ersten Gestalt verschieden ausbilden können"; das zu zeigen, war die Hauptabsicht der Verfasser. Sie wird in vortrefflicher Weise ausgeführt, indem die Entwickelung von der ersten Anlage der Kelchblätter bis zur Ausbildung des reifen Samens geschildert und durch 67 Figuren auf drei Tafeln erläutert wird. Von den Figuren bezieht sich das letzte Dutzend auf andere *Lupinus*-Arten, *Acacia Farnesiana* und *Phaseolus vulgaris,* wie denn auch im Text noch andere Leguminosen zum Vergleich herangezogen sind, besonders hinsichtlich der Anzahl der Integumente, da an den von den Verfassern untersuchten *Lupinus*-Arten die Samenknospe nur ein Integument besitzt, während die meisten Leguminosen zwei haben. Die Resultate der dargelegten Untersuchungen sind „kurz und dogmatisch" in zehn Sätze zusammengefaßt; im achten Satze lesen wir auch hier, daß der Embryo aus dem Pollenschlauch entsteht. „So gründete Schleiden zuerst die Entwicklungsgeschichte der Blüte, und sein Vorgang wirkte sehr anregend; bald wurden Untersuchungen über die Genesis der Blüten eine der Hauptbeschäftigungen der Morphologen, und die Fruchtbarkeit der Entwicklungsgeschichte erwies sich für die Systematik der Phanerogamen als sehr wertvoll." (Sachs, l. c., pag. 205.) Bekanntlich hat Payer in seiner Organogénie de la fleur (1857) das grundlegende Werk in dieser Beziehung geschaffen, es ist aber bedauerlich, wie wenig er Schleidens Verdienste, den er wohl erwähnt, anerkennt, indem er behauptet, die organogénie végétale sei une science toute nouvelle et toute française, Mirbel habe sie mit seiner Abhandlung über *Marchantia polymorpha* geschaffen!

Wiederum an diese Arbeit von Schleiden und Vogel schließt sich eine andere derselben Verfasser an, die im zweiten Teil des 19. Bandes der Nova Acta erschienen ist: „Über das Albumen, insbesondere der Leguminosen (nebst einem

Anhange)." (Nr. 13.) Wenn schon offenbar Schleiden der geistige Urheber ist, so ist ihm auch insofern der Hauptteil der Arbeit zuzuschreiben, als die 86 Figuren auf den sechs Tafeln von ihm mit gewohnter Meisterschaft „gemalt" sind. Obwohl nach Malpighi von Robert Brown die Verschiedenheit im Ursprung des Albumens angegeben worden war, so erforderte doch dieser Gegenstand bei seiner großen Wichtigkeit für das Studium der natürlichen Verwandtschaften der Pflanzen eine genauere Untersuchung. Deren Resultate konnten in verhältnismäßig kurz gefaßter Beschreibung dargelegt werden, da die zahlreichen Abbildungen die einfachen Verhältnisse hinreichend erläuterten. Wichtig ist, daß durch die Ausdrücke Perisperm und Endosperm hier zum erstenmal die beiden Arten des Albumens ihrer Entstehung nach deutlich getrennt sind, daß die Chalaza als kein besonderes Organ, sondern nur als eine gewisse Stelle am Ovulum bezeichnet wird. Bei den meisten Monokotyledonen ist das Albumen Endosperm, die abweichenden Verhältnisse von *Maranta* und *Canna* werden geschildert. Auch bei den Dikotyledonen ist das Albumen in den meisten Fällen Endosperm, doch kommt auch Perisperm häufig vor. Von der Beschaffenheit des Albumengewebes wird nur die Membranstruktur eingehender berücksichtigt, hinsichtlich des Inhalts wird auf Wahlenberg verwiesen und nur erwähnt, daß *Alpinia Cardamomum* im Perisperm formlose Stärke führe, und daß bei manchen Pflanzen „krystallinische Salze" in den Endospermzellen vorkommen. Der zweite Teil der Abhandlung beschäftigt sich mit den Leguminosen im speziellen und konstatiert, daß in allen Abteilungen derselben, außer den *Swartzieae* und *Geoffreae*, Albumen vorkomme und zwar bei der Mehrzahl der Gattungen. Auf die Leguminosen bezieht sich auch der Anhang.

Sodann müssen wir als eine größere und frühzeitig herausgegebene Arbeit erwähnen die „Beiträge zur Anatomie der

Cacteen", die er in den Memoiren der Petersburger Akademie und 1839 (1842) separatim veröffentlicht hat (Nr. 16). Aus welchem Grunde er diese Gesellschaftsschrift wählte, ist mir nicht bekannt, die Cacteen aber wählte er zur Untersuchung, weil sich erwarten ließ, daß gerade diese abweichende Pflanzenfamilie „uns manche tiefere Blicke in die Geheimnisse der Natur gestatten werde". „Es gibt wohl kaum eine Pflanzenfamilie, bei der die Natur sich so sehr (sit venia verbo) den humoristischen Launen und den wunderlichsten Einfällen überlassen hätte als die Cacteen, und ganz besonders scheint sie hier in Formung der Stengelgebilde ihren ganzen Witz erschöpft zu haben, um recht Abentheuerliches und Abnormes ins Leben zu rufen. Die interessante Frage nun, in wie weit dieser wunderbaren, äußeren Bildung auch ein Abweichendes in der inneren Organisation entspricht und im Vegetationsproceß bedingt ist, und welche Thatsachen sich dabei ergeben, die folgenreiche Schlüsse auf die Pflanzenwelt im Allgemeinen erlauben, ist nun wohl noch nicht erschöpfend gelöst, und daher wird vielleicht auch der folgende Beitrag sich hin und wieder den Dank eines Botanikers erwerben." Allerdings war über diesen Gegenstand, schon wegen der Schwierigkeit, sich reichhaltiges Material zu verschaffen, mit der auch Schleiden zu kämpfen hatte, noch nicht viel publiziert worden, und so konnte er es sich erlauben, was heute kaum angängig sein würde, die vorausgehende Literatur überhaupt zu vernachlässigen, mit der Begründung, daß „die Wissenschaft durch ganz freie, von früheren Bearbeitungen unabhängige Untersuchungen, die von anderem als dem bisherigen Standpunkte die Dinge betrachten, am meisten gewinnt, indem durch Vergleichung mehrerer solcher nebeneinander laufender Arbeiten sich nachher am sichersten die Wahrheit finden lassen wird." Als Untersuchungsobjekt diente ihm neben anderen Arten haupsächlich *Opuntia monacantha*, und er beschreibt nun Mark- und Rinden-Parenchym, äußere Rindenschicht, Epidermis

From the Library of
PROFESSOR FRITZ WARMOLT WENT
Presented to the
Dudley Herbarium of Stanford University
September 20th, 1985

olzkörper und dessen Bildungsgeschichte. Be-
seine Mitteilungen über die hier so reichlich
istalle von Kalkoxalat, und hier findet sich die
e Substanz in einem alten Stamme von *Cereus*
bei 30° getrockneten Pflanzensubstanz bildete.
ng von Zellen nach seiner Theorie auch hier
doch hat er die Bildung von Scheidewänden
und abgebildet: er wagt freilich nicht daraus
:llteilung zu schließen, „aber die Art, wie viele
:theilt erschienen und die Unmöglichkeit, einen
oceß zu entdecken, lassen allerdings hier der-
." Ferner ist bemerkenswert die hier zuerst
chnung Collenchym[1] für das jetzt allgemein
charakteristisch verdickte äußere Rindengewebe,
freilich schlägt er sie nur für den „Freund einer ebenso eleganten als überflüssigen Nomenclatur" vor. Was er über Verlauf, Zusammensetzung und Bildungsgeschichte der Gefäßbündel sagt, ist zum Teil irrtümlich, wie auch aus der Besprechung hervorgeht, die Mohl dieser Arbeit in der Botanischen Zeitung (1843, p. 76) widmet; eine große Rolle spielen die eigentümlichen Tracheen mit leistenförmig ins Innere vorspringender Spirale bei *Mammillarien* und einigen anderen Cacteen. Sie sind vielfach auf den Tafeln dargestellt, die überhaupt einen höchst wertvollen Bestandteil der Arbeit bilden: die Abbildungen sind zum Teil mit künstlerischem Geschick und überall sehr sorgfältig ausgeführt, entsprechen freilich nicht immer ganz den natürlichen Verhältnissen, wie wir sie jetzt richtig zu sehen gelernt haben, besonders in Hinsicht auf das Cambium und den Bastteil der Gefäßbündel.

Von einzelnen Aufsätzen möge besonders der über die ana-

[1] Link hatte diesen Ausdruck für die Mutterzellen des Pollen vorgeschlagen, „wo er aber . . . durchaus nicht paßt", wie Schleiden richtig bemerkt.

tomisch-physiologischen Verschiedenheiten der Stengelgebilde hervorgehoben sein (1839, Nr. 9, III). Wir finden hier eine vortreffliche Darstellung von den Gefäßbündeln und ihrer Anordnung im Stamm mit Rücksicht auf die einzelnen Pflanzenordnungen, die offene oder geschlossene, im Kreis geordnete oder zerstreut stehende Gefäßbündel besitzen. Der hier erwähnte Aufsatz bedarf um so mehr der Erwähnung, als er eine viel bessere Darstellung enthält, als sie nachher in dem Lehrbuch gegeben wird, besonders was die Rolle des Cambiums betrifft. Auf das Lehrbuch bezieht sich auch der Tadel von Sachs in seiner Geschichte der Botanik, wenn er p. 372 sagt: „wir finden als äußere Grenze der ungeschlossenen Gefäßbündel die Cambiumschicht selbst genannt; der außerhalb dieser letzteren liegende Bast wurde also nicht als Theil der ungeschlossenen Gefäßbündel betrachtet, womit natürlich eine fruchtbare Vergleichung der Verhältnisse bei Mono- und Dicotylen abgeschnitten war." Dies scheint mir keineswegs der Fall zu sein, vielmehr werden die Unterschiede deutlich hervorgehoben. Allerdings drückt sich Schleiden über die Lage des Cambiums in seinem Lehrbuche ziemlich unklar aus[1], doch sagt er in dem Aufsatz in Wiegmanns Archiv vom Cambiumteil: „er fährt fort, neue Zellen zu entwickeln, und vermehrt durch diese Zellen, die sich immer theils der äußeren Portion (Bast), theils der innern (Holz) anschließen, die Masse bis in's Unendliche." Schleiden hat also zuerst eine klare Übersicht über die Gefäßbündel gegeben, wie wir sie noch jetzt benutzen; man muß sich nur an den ersten Aufsatz, nicht an das Lehrbuch halten. In diesem sagt er am Schlusse des

[1] Es heißt hier in der 1. und 2. Auflage von dem ungeschlossenen Gefäßbündel im primären Zustande: „Die vordere Hälfte ist nur das fortbildungsfähige trübe Cambium, vorn und an den Seiten stetig, aber ziemlich rasch in das umgebende Parenchym übergehend." In der 3. Auflage schaltet er vor dem letzten Worte noch ein: „zuweilen nach vorn in den langgestreckten Bast."

diesen Gegenstand betreffenden Kapitels: „Die ganze Darstellung der Lehre von den Gefäßbündeln, so wie ich sie hier gegeben habe, darf ich wohl als mir eigenthümlich ansprechen. Die ersten Grundlagen dazu theilte ich schon früher mit."

Ferner sei darauf hingewiesen, daß Schleiden in seinen oben schon erwähnten Beiträgen zur Phytogenesis ganz deutlich die drei Phasen des Wachstums unterscheidet, die später Sachs in seinen Vorlesungen als ein so höchst wichtiges von ihm aufgefundenes Prinzip hinstellt. Sachs hat freilich erst der Sache ihre rechte Bedeutung zu geben gewußt und später noch vollkommener ausgeführt [1], aber die einfache Darstellung ist anfangs bei ihm fast dieselbe, wie bei Schleiden. Sachs sagt (Vorlesungen, 1. Aufl., p. 503): „Die Organe befinden sich anfangs in einem embryonalen Zustand: weiter wachsend treten sie in einen zweiten Zustand, in den der Streckung ein, durch welchen sie ihr definitives Volumen und ihre definitive äußere Gestalt erreichen; erst in einem dritten Wachsthumsstadium wird auch die innere Structur der bereits gestreckten Organe vollendet. Diese letzte Wachsthumsphase bezeichne ich als die der inneren Ausbildung, auf welche zuletzt der Zustand des völligen Ausgewachsenseins, der fertige Zustand folgt." Man vergleiche damit folgende Ausführung Schleidens (Beiträge zur Botanik, p. 143): „Man muß hier drei physiologisch wesentlich von einander verschiedene Processe sondern, die streng genommen kaum ihre Analogie in den andern Reichen der Natur finden.

1. Die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen.

2. Die Pflanze entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln. — Es ist besonders diese für die Pflanze ganz eigenthümliche Erscheinung, die, weil sie auf der

---

[1] Physiologische Notizen, VII. Flora 1893. p. 217.

[illegible] Zellen herum, bei den Krystallen, [illegible] nur entfernten Form vor- [illegible]

[illegible] Zellen verdicken sich [illegible] Proceß, den man nach der [illegible] am zweckmäßigsten das [illegible]

[illegible] dem Lehrbuch nicht wieder [illegible] und vielleicht darum nicht [illegible] Schleidens gewürdigt worden. [illegible] wenn einmal darauf [illegible] selbst versteht[1], aber in [illegible] einmal werden, und der [illegible] gewesen.

[illegible] kleinerer Aufsätze, deren [illegible] zu entnehmen ist, unberück- [illegible] aufmerksam machen auf die [illegible] von Blatt [illegible] der berühmte Verfasser, [illegible] des Zoologen Joh. Müller, [illegible] mehr auch für die Pflanzen- [illegible] den experimentellen [illegible] von der Basis nach der Spitze [illegible] nach der Basis zu wachse.[4] Er [illegible] an der Entwicklung dieser [illegible] während bei den [illegible] zu verfolgen [illegible] immer der von der Basis ent- [illegible] der älteste ist. [illegible] Durchlesung dieses Pro-

[1] [illegible]

grammes unerläßlich sein, in welchem der Herr Verfasser wiederum bekundet, wie er für zu erweisende Thatsachen in der Anstellung seiner Experimente die Virtuosität besitzt, den Nagel stets auf den Kopf zu treffen." Der Aufsatz ist mir nur durch das Referat in der botanischen Zeitung (VIII. 1850, p. 499—500) bekannt, dem ich die eben in Anführungszeichen gesetzten Worte entnehme. Die Theorie von dem Wachstum des Blattes an der Basis findet sich auch in Schleidens Lehrbuch; Nägeli leitete von seinen Beobachtungen die entgegengesetzte Ansicht ab, daß das Blatt nur an der Spitze wachse. Hofmeister hat „besonders hervorgehoben, daß weder Nägeli noch Schleiden das Richtige getroffen habe, daß vielmehr zuerst ein Spitzenwachsthum, später ein intercalares Wachsthum stattfinde." (Pfitzer über Hofmeister, Heidelberger Festschrift 1903, p. 342.)

Von anatomischen Untersuchungen seien schließlich noch die über die Beschaffenheit der Zellmembran erwähnt. Wenn auch hier die Untersuchungen Schleidens nicht zu Resultaten geführt haben, die heute noch anerkannt sind, so muß ihnen doch nachgerühmt werden, daß sie mit denen von Meyen zu den ersten gehören, welche die Beschaffenheit der Membran prüfen lehrten nach den heute noch angewendeten Mitteln: Salpeter- und Schwefelsäure, Kalilauge und Jodlösung. Mehrere Aufsätze beschäftigen sich mit diesem Gegenstand (Nr. 7, 8, VII, 14, 17a, 19).

In einem derselben (8, VII) ergibt sich als „das interessanteste Resultat", daß ein Teil der Pflanzensubstanz oder Pflanzenfaser durch Ätzkali und Schwefelsäure „in Stärkemehl verwandelt wird, vorausgesetzt, daß Stärke der einzige Stoff ist, auf den Jodine so charakteristisch reagirt"; es war also die Reaktion der Cellulose, durch Jod nach Behandlung mit Schwefelsäure blau gefärbt zu werden, eingetreten. Schleiden hatte dies zuerst an den Spiralzellen aus dem Blatt der Orchidee *Pleurothallis ruscifolia* gesehen, sie wurden in Ätzkali gekocht, dann wurde Schwefelsäure zuge-

fügt, wodurch sich das Kali unter heftigem Aufbrausen neutralisierte, und dann eine Auflösung von Jodine in Alkohol hinzugefügt. In dem mit Th. Vogel herausgegebenen kurzen Aufsatz (Nr. 14) wird das „Amyloid" beschrieben, diejenige Modifikation der Zellwandung, welche in gewissen Samen die Wandverdickung der Zellen der großen fleischigen Kotyledonen (besonders bei Leguminosen) bildet und „mit Jodtinctur benetzt, in ihrer ganzen Dicke eine prachtvolle blaue Farbe annimmt". Das Amyloid gilt auch heute noch als ein Reservestoff, der sich in Form von Zellwandverdickung in den Kotyledonen von Samen findet, verwandt mit der durch ihre chemische Zersetzung verschiedenen Reservecellulose und nicht zu verwechseln mit dem Amyloid der Chemiker, das durch Behandlung der Cellulose mit konzentrierter Schwefelsäure entsteht[1].

In einem der folgenden Aufsätze (Nr. 17a) handelt es sich dann besonders um die Unterscheidung folgender Stoffe: Zucker, Gummi, vegetab. Gallerte vulgo Schleim, Inulin, Stärke, Amyloid, Membranstoff vulgo Holzfaser. Zu ihrer Untersuchung benutzt Schleiden die oben genannten Reagentien, und er erkennt, daß sie alle Glieder derselben Reihe sind, „deren unterstes Glied Zucker, deren höchstes der völlig ausgebildete Membranstoff ist". Der Ausdruck Kohlehydrate wird für diese Reihe noch nicht gebraucht, doch heißt es, daß wir in allen Formeln eine gleiche Zusammensetzung aus den Elementen finden, nämlich 12 At. C. und 8 At. Wasser + x At. Wasser. „Es zeigt sich uns also die Unmöglichkeit, die genannten Stoffe durch die chemische Zusammensetzung zu unterscheiden, indem alle, wenn wir den verschiedenen Hydratzustand unberücksichtigt lassen, isomer sind oder aus einer und derselben Kohlenstoffmenge mit Wasser verbunden bestehen."

[1] Vergl. Rud. Reiss, Über die Natur der Reservecellulose und über ihre Auflösungsweise bei der Keimung der Samen. (Thiels landwirthsch. Jahrbücher 1889. Sep.-Abdr. p. 5.)

Diese Untersuchungen, welche immerhin unsere Kenntnisse gefördert haben, und welche aus dem Gebiet der Anatomie in das der chemischen Physiologie führen, waren hauptsächlich der Gegenstand, um den sich Schleidens bekannter Streit mit Liebig drehte. Der 1842 unternommene Angriff (Nr. 21) auf eine so hervorragende Persönlichkeit, wie Liebig war, erregte natürlich viel Aufsehen. Zwei Jahre vorher war Liebigs Buch: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie" erschienen. „Nicht leicht hat ein Buch in neuerer Zeit mehr Aufsehen gemacht und schneller überall in Europa von sich reden machen" sagt Schleiden selbst im Eingang zu seiner ersten Besprechung, die das Buch lediglich vom Standpunkte des Pflanzenphysiologen beurteilen will. Hierzu hielt er sich für „um so mehr berechtigt, als Liebig so durchweg und oft fast die Gelegenheit bei den Haaren herbeiziehend mit so übermüthiger Verachtung von den Physiologen spricht, daß man in Versuchung gerathen kann, das ganze Buch nur für ein Pasquill auf diese ganze Classe von Naturforschern anzusehen. Wenn Liebig (S. 32) meint, daß selbst den Koryphäen der Physiologie Säuren, Basen, Alkalien u. s. w. bedeutungslose Laute sind, so möchte es uns zustehen, den Beweis zu versuchen, daß die Physiologen bei Weitem mehr von der Chemie verstehen, als L. von der Physiologie und ihren Aufgaben weiß, woraus sich dann leicht ergibt, wer von dem andern am meisten zu lernen hat."

Man muß die Kritik Schleidens teilweise als berechtigt anerkennen[1], z. B. wenn er ihn wegen des Satzes angreift: „Die Ernährung des thierischen wie des vegetabilischen Organismus ist ohne Ausscheidung von Excrementen nicht denkbar", wenn er

[1] „Den arroganten Liebig hat Schleiden ganz köstlich zugedeckt" schreibt Unger am 8. Juni 1842 an Endlicher. (Siehe den von Haberlandt herausgegebenen Briefwechsel, p. 31.) Endlicher äußert sich später aber sehr absprechend über Schleiden, als dieser den Streit mit Liebig aufgegeben hatte. (Vergl. Brief vom 11. Dez. 1844.)

zeigt, daß hier nicht mit Begriffen operiert werden kann, sondern die Tatsachen durch Erfahrung ermittelt werden müssen. Hatte doch Liebig die relative Abnahme der anorganischen Stoffe beim Reifen des Weizens für eine absolute gehalten und daraus geschlossen, daß die Pflanze dem Boden anorganische Bestandteile zurückgeben müsse! Anderseits hat Schleiden auch manchmal nicht das richtige getroffen, besonders wo er Liebig wegen des Satzes angreift, daß die grüne Pflanze alle Kohlensäure der Luft entnehme und sie in den Blättern verarbeite, denn wir wissen seit Sachs, daß dies richtig ist und die Aufnahme von Kohlensäure mit dem Wasser durch die Wurzeln gegen die Assimilation durch die Blätter nicht in Betracht kommt. Jedenfalls muß man Schleiden zugestehen, daß er „sich nicht mit bloßem Absprechen begnügt, sondern jede einzelne Behauptung mit wörtlich mitgetheilten Stellen der Liebig'schen Schrift und bekannten Thatsachen der Wissenschaft belegt" oder wenigstens den Versuch dazu macht. Liebigs Entgegnung erschien in Form einer allerdings eine Seite langen Anmerkung zu seinem Aufsatz: „Ueber Schleiden's vermeintliche Verwandlung der Holzfaser in Amylon". (Annalen der Chemie und Pharmacie 1842. Bd. 42, p. 309—311.) Sie war im Tone des größten Selbstbewußtseins und unangreifbarer Überlegenheit gehalten, ohne auf irgend etwas Sachliches einzugehen; dadurch rief sie nun wiederum das „offene Sendschreiben" Schleidens (Nr. 22) hervor, in welchem außer polemischen Bemerkungen wesentlich nur auf die Frage nach dem Verhalten des Jods gegen Stärke eingegangen wird. Liebig hat sich in seinem Aufsatz nur auf die, diesem vorausgehende Abhandlung von Schleiden bezogen (Nr. 19), nicht aber berücksichtigt, was er in anderen Arbeiten publiziert hatte. In dieser Schrift bedauert Schleiden auch, daß er in seiner ersten Schrift, von seiner gerechten Entrüstung vielleicht hingerissen, eine Form der Darstellung wählte, die er seiner selbst willen hätte vermeiden

sollen, und er spricht seine Hochachtung vor Liebig mehrfach unumwunden aus. In seinen Streit hatte sich nun auch ein Herr Karl Winkelblech, Professor in Kassel, eingemischt und eine Schrift: „Ueber Liebig's Theorie der Pflanzenernährung und Schleidens Einwendungen gegen dieselbe" erscheinen lassen. Obwohl Schleiden erklärt, daß sie an sich keiner Antwort wert sei und nur Liebigs wegen dieser Angriff nicht mit Stillschweigen übergangen werde, so folgt er doch dem Angreifer Satz für Satz, soweit irgendwie die Sache selbst berührt ist, und sucht sein Recht rein sachlich zu verteidigen. Wir wollen noch als charakteristisch für Schleiden hinsetzen, was er „zum Schluß dieser Zeilen" bemerkt, nämlich, „daß ich Herrn W. ferner keines Wortes würdigen werde. Mit Liebig zu streiten, würde mir ein Genuß seyn; fallen auch Wunden vor, unterliegt man auch, wie es für einen „jungen Gelehrten" zu fürchten ist, so stärkt sich doch die geistige Kraft, und selbst überwunden ist man tüchtiger als vorher, weil man was Rechtes dabei gelernt hat; aber Schularbeiten zu corrigiren, dazu ist mir meine Zeit zu edel".

Liebig hat später in seinen „Bemerkungen über das Verhältniß der Thierchemie zur Thierphysiologie"[1] zugegeben, daß er „an den Einwürfen und Ausstellungen von Schleiden und Mohl unter einer harten Schale den echt wissenschaftlichen Kern nicht verkannte"; er hat in der fünften Auflage seines Buches „die ihren besseren Erfahrungen zuwiderlaufenden Stellen seines Buches, die ihnen anstößig waren, ganz weggelassen", er spricht mit Anerkennung von „den umfassenden Arbeiten, mit denen Beide die Pflanzenphysiologie bereichert haben". Dafür hebt dann Schleiden in der Vorrede zur zweiten Auflage seiner Grundzüge „die ehrenwerthe Art hervor, in welcher Liebig unsern Kampf beendet", und sagt: „ich kann in Zukunft wohl noch oft

[1] Leipzig 1844. Auch abgedruckt in „Reden und Abhandlungen". Leipzig und Heidelberg 1874.

tomisch-physiologischen Verschiedenheiten der Stengelgebilde hervorgehoben sein (1839, Nr. 9, III). Wir finden hier eine vortreffliche Darstellung von den Gefäßbündeln und ihrer Anordnung im Stamm mit Rücksicht auf die einzelnen Pflanzenordnungen, die offene oder geschlossene, im Kreis geordnete oder zerstreut stehende Gefäßbündel besitzen. Der hier erwähnte Aufsatz bedarf um so mehr der Erwähnung, als er eine viel bessere Darstellung enthält, als sie nachher in dem Lehrbuch gegeben wird, besonders was die Rolle des Cambiums betrifft. Auf das Lehrbuch bezieht sich auch der Tadel von Sachs in seiner Geschichte der Botanik, wenn er p. 372 sagt: „wir finden als äußere Grenze der ungeschlossenen Gefäßbündel die Cambiumschicht selbst genannt; der außerhalb dieser letzteren liegende Bast wurde also nicht als Theil der ungeschlossenen Gefäßbündel betrachtet, womit natürlich eine fruchtbare Vergleichung der Verhältnisse bei Mono- und Dicotylen abgeschnitten war." Dies scheint mir keineswegs der Fall zu sein, vielmehr werden die Unterschiede deutlich hervorgehoben. Allerdings drückt sich Schleiden über die Lage des Cambiums in seinem Lehrbuche ziemlich unklar aus[1], doch sagt er in dem Aufsatz in Wiegmanns Archiv vom Cambiumteil: „er fährt fort, neue Zellen zu entwickeln, und vermehrt durch diese Zellen, die sich immer theils der äußeren Portion (Bast), theils der innern (Holz) anschließen, die Masse bis in's Unendliche." Schleiden hat also zuerst eine klare Übersicht über die Gefäßbündel gegeben, wie wir sie noch jetzt benutzen; man muß sich nur an den ersten Aufsatz, nicht an das Lehrbuch halten. In diesem sagt er am Schlusse des

[1] Es heißt hier in der 1. und 2. Auflage von dem ungeschlossenen Gefäßbündel im primären Zustande: „Die vordere Hälfte ist nur das fortbildungsfähige trübe Cambium, vorn und an den Seiten stetig, aber ziemlich rasch in das umgebende Parenchym übergehend." In der 3. Auflage schaltet er vor dem letzten Worte noch ein: „zuweilen nach vorn in den langgestreckten Bast."

diesen Gegenstand betreffenden Kapitels: „Die ganze Darstellung der Lehre von den Gefäßbündeln, so wie ich sie hier gegeben habe, darf ich wohl als mir eigenthümlich ansprechen. Die ersten Grundlagen dazu theilte ich schon früher mit."

Ferner sei darauf hingewiesen, daß Schleiden in seinen oben schon erwähnten Beiträgen zur Phytogenesis ganz deutlich die drei Phasen des Wachstums unterscheidet, die später Sachs in seinen Vorlesungen als ein so höchst wichtiges von ihm aufgefundenes Prinzip hinstellt. Sachs hat freilich erst der Sache ihre rechte Bedeutung zu geben gewußt und später noch vollkommener ausgeführt[1], aber die einfache Darstellung ist anfangs bei ihm fast dieselbe, wie bei Schleiden. Sachs sagt (Vorlesungen, 1. Aufl., p. 503): „Die Organe befinden sich anfangs in einem embryonalen Zustand: weiter wachsend treten sie in einen zweiten Zustand, in den der Streckung ein, durch welchen sie ihr definitives Volumen und ihre definitive äußere Gestalt erreichen; erst in einem dritten Wachsthumsstadium wird auch die innere Structur der bereits gestreckten Organe vollendet. Diese letzte Wachsthumsphase bezeichne ich als die der inneren Ausbildung, auf welche zuletzt der Zustand des völligen Ausgewachsenseins, der fertige Zustand folgt." Man vergleiche damit folgende Ausführung Schleidens (Beiträge zur Botanik, p. 143): „Man muß hier drei physiologisch wesentlich von einander verschiedene Processe sondern, die streng genommen kaum ihre Analogie in den andern Reichen der Natur finden.

1. Die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen.

2. Die Pflanze entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln. — Es ist besonders diese für die Pflanze ganz eigenthümliche Erscheinung, die, weil sie auf der

---

[1] Physiologische Notizen, VII. Flora 1893. p. 217.

tomisch-physiologischen Verschiedenheiten der Stengelgebilde hervorgehoben sein (1839, Nr. 9, III). Wir finden hier eine vortreffliche Darstellung von den Gefäßbündeln und ihrer Anordnung im Stamm mit Rücksicht auf die einzelnen Pflanzenordnungen, die offene oder geschlossene, im Kreis geordnete oder zerstreut stehende Gefäßbündel besitzen. Der hier erwähnte Aufsatz bedarf um so mehr der Erwähnung, als er eine viel bessere Darstellung enthält, als sie nachher in dem Lehrbuch gegeben wird, besonders was die Rolle des Cambiums betrifft. Auf das Lehrbuch bezieht sich auch der Tadel von Sachs in seiner Geschichte der Botanik, wenn er p. 372 sagt: „wir finden als äußere Grenze der ungeschlossenen Gefäßbündel die Cambiumschicht selbst genannt; der außerhalb dieser letzteren liegende Bast wurde also nicht als Theil der ungeschlossenen Gefäßbündel betrachtet, womit natürlich eine fruchtbare Vergleichung der Verhältnisse bei Mono- und Dicotylen abgeschnitten war." Dies scheint mir keineswegs der Fall zu sein, vielmehr werden die Unterschiede deutlich hervorgehoben. Allerdings drückt sich Schleiden über die Lage des Cambiums in seinem Lehrbuche ziemlich unklar aus[1], doch sagt er in dem Aufsatz in Wiegmanns Archiv vom Cambiumteil: „er fährt fort, neue Zellen zu entwickeln, und vermehrt durch diese Zellen, die sich immer theils der äußeren Portion (Bast), theils der innern (Holz) anschließen, die Masse bis in's Unendliche." Schleiden hat also zuerst eine klare Übersicht über die Gefäßbündel gegeben, wie wir sie noch jetzt benutzen; man muß sich nur an den ersten Aufsatz, nicht an das Lehrbuch halten. In diesem sagt er am Schlusse des

[1] Es heißt hier in der 1. und 2. Auflage von dem ungeschlossenen Gefäßbündel im primären Zustande: „Die vordere Hälfte ist nur das fortbildungsfähige trübe Cambium, vorn und an den Seiten stetig, aber ziemlich rasch in das umgebende Parenchym übergehend." In der 3. Auflage schaltet er vor dem letzten Worte noch ein: „zuweilen nach vorn in den langgestreckten Bast."

diesen Gegenstand betreffenden Kapitels: „Die ganze Darstellung der Lehre von den Gefäßbündeln, so wie ich sie hier gegeben habe, darf ich wohl als mir eigenthümlich ansprechen. Die ersten Grundlagen dazu theilte ich schon früher mit."

Ferner sei darauf hingewiesen, daß Schleiden in seinen oben schon erwähnten Beiträgen zur Phytogenesis ganz deutlich die drei Phasen des Wachstums unterscheidet, die später Sachs in seinen Vorlesungen als ein so höchst wichtiges von ihm aufgefundenes Prinzip hinstellt. Sachs hat freilich erst der Sache ihre rechte Bedeutung zu geben gewußt und später noch vollkommener ausgeführt [1], aber die einfache Darstellung ist anfangs bei ihm fast dieselbe, wie bei Schleiden. Sachs sagt (Vorlesungen, 1. Aufl., p. 503): „Die Organe befinden sich anfangs in einem embryonalen Zustand: weiter wachsend treten sie in einen zweiten Zustand, in den der Streckung ein, durch welchen sie ihr definitives Volumen und ihre definitive äußere Gestalt erreichen; erst in einem dritten Wachsthumsstadium wird auch die innere Structur der bereits gestreckten Organe vollendet. Diese letzte Wachsthumsphase bezeichne ich als die der inneren Ausbildung, auf welche zuletzt der Zustand des völligen Ausgewachsenseins, der fertige Zustand folgt." Man vergleiche damit folgende Ausführung Schleidens (Beiträge zur Botanik, p. 143): „Man muß hier drei physiologisch wesentlich von einander verschiedene Processe sondern, die streng genommen kaum ihre Analogie in den andern Reichen der Natur finden.

1. Die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen.

2. Die Pflanze entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln. — Es ist besonders diese für die Pflanze ganz eigenthümliche Erscheinung, die, weil sie auf der

---

[1] Physiologische Notizen, VII. Flora 1893. p. 217.

stimmen ist. Es werden 4 Perioden unterschieden: die 1. Periode bis zur Entfaltung der ersten Blätter nach den Kotyledonen, die 2. Periode bis zum Blühen, die 3. bis zum Beginn der Reife der Schoten, die 4. bis zur völligen Schotenreife. Am Ende jeder Periode werden die Pflanzen analysiert, und aus diesen Untersuchungen werden die Schlüsse über das Verhalten des Aschengehalts, des Stickstoffs und Kohlenstoffs, im Samen, in der ganzen Pflanze u. dergl. gezogen. Die Wägungen umfassen größtenteils Hunderte von Pflanzen, die sorgfältig ausgewählt waren, so daß das mittlere Gewicht als sehr sicher angesehen werden kann. Gleich der Futterwicke *(Vicia Faba)* sollten noch untersucht werden Leindötter *(Camelina sativa)*, Hafer *(Avena sativa)* und Gerste *(Hordeum sativum)*, was aber nicht zur Ausführung gekommen ist.

Sind wir so von den anatomischen Arbeiten zu den physiologisch-agrikulturchemischen übergegangen, so knüpfen sich anderseits an die ersteren die pharmakognostischen Untersuchungen und Schriften an. Schleidens Arbeit über die Sassaparille-Rinde (No. 33) gehört nicht nur zu den ersten Versuchen, die sichere Erkennung der Drogen auf mikroskopische Untersuchung zu begründen[1], sondern ist auch musterhaft in ihrer ganzen Ausführung, was die sorgfältige Sichtung des Materials und die Klarheit der Beschreibung anbetrifft. Bisher hatte man sich in der botanischen Pharmakognosie mehr mit den Pflanzen, von denen die Rinde oder andere Teile stammen, als mit den letzteren beschäftigt: hier betont er, daß die sicheren Erkennungs- und Unter-

[1] Im Vorwort zu seiner „Pharmaceutischen Waarenkunde" (1851) sagt Otto Berg: „Bisher ist der anatomische Bau bei der Beschreibung der Droguen ziemlich vernachlässigt, und namhafte vereinzelte Versuche sind nur von Pereira, Schleiden, Weddell und Bödeker bekannt." Berg selbst war es übrigens, der, wie Schleiden in der Vorrede zu seinem Handbuch sagt, „zuerst eine zweckmäßigere Anordnung des Stoffes und eine schärfere Charakteristik des Einzelnen durch Anwendung des Mikroskops angebahnt hat."

scheidungsmerkmale in den Drogen selbst zu suchen sind, ferner daß man nicht an den Exemplaren einer Sammlung, sondern an umfangreichem Material und zwar an solchem, dessen Herkunft und Bezeichnung keinen Zweifel läßt, seine Studien machen soll. Demgemäß schildert er nun das von ihm benutzte Material, gibt eine Übersicht der Sassaparille liefernden *Smilax*-Arten, beschreibt das Sammeln und die Verpackungsweise der Wurzeln, was auch durch gute Abbildungen illustriert wird, und nennt die Orte, von denen der Handel ausgeht. Die anatomische Untersuchung ergibt, daß sich drei Sorten mit Sicherheit unterscheiden lassen: die südamerikanische, centroamerikanische (Honduras) und mexikanische; die andern werden als unsichere Sorten bezeichnet. Schließlich bespricht er auch den therapeutischen Wert der verschiedenen Sorten und ihre chemischen Verhältnisse. Nach diesem Muster sind auch die Beschreibungen in seinem „Handbuch der botanischen Pharmacognosie“ ausgeführt. Dasselbe bildet den zweiten Band des „Handbuchs der medicinisch-pharmaceutischen Botanik und botanischen Pharmacognosie“ (Nr. 43). Dieses Handbuch entstand, als, wie in dem Lebensabriß erzählt wurde, Professor Wackenroder die pharmakognostischen Vorträge in dem pharmaceutischen Institut zu Jena an Schleiden übertragen hatte, es war „eigentlich gar nicht für das botanische Publikum, sondern nur als gedrucktes Collegienheft für meine Zuhörer bestimmt“. Die Bedeutung des ersten Bandes ergibt sich aus folgenden Worten der Vorrede: „Ein fünfstündiges Sommercolleg unter dem Namen „medicinisch-pharmaceutische Botanik“ ist dazu bestimmt, die Zuhörer in die Kenntniß der pharmaceutisch wichtigen natürlichen Familien einzuführen, eine Uebersicht sämmtlicher pharmaceutisch wichtigen Pflanzen und der von ihnen gewonnenen Droguen zu geben und zugleich eine specielle Kenntniß derjenigen einzelnen Pflanzen zu vermitteln, welche in Deutschland wildwachsend oder im Großen angebaut,

vielfach von den Offizinen selbst gesammelt werden, die daher der Pharmaceut in frischem Zustand gründlich kennen, von denen er ein wissenschaftlich deutliches Bild haben muß, um, wo es erfordert wird, diese Einsammlungen selbst mit Sicherheit leiten zu können." Ganz richtig ist es, daß dagegen solche Pflanzen, die der Pharmaceut niemals lebend, kaum als getrocknete Pflanze in die Hände bekommt, nicht weiter beschrieben werden. Übrigens ist diese systematische Pflanzenkunde nur der zweite als „specieller" bezeichnete Teil dieses Bandes, während der erste einen Abriß der Stoff- und Zellenlehre, Morphologie und Organologie enthält.

Der zweite Band soll „die Grundlage für einen wöchentlich sechsstündigen Wintercursus enthalten, in welchem die Droguen ausschließlich als trockene Handelswaare betrachtet werden". Man sieht also, mit welcher Gründlichkeit damals die Pharmakognosie betrieben wurde! Die Anordnung geschieht nach der Natur der Drogen, ob es Hölzer, Rinden, Blätter oder andere Pflanzenteile sind; auch die strukturlosen Pflanzenstoffe, wie Gummi, sind mit aufgenommen. „Einen der schwierigsten Punkte bildet in dieser Beziehung die Auswahl des Stoffes. Unsere deutschen Pharmacopöen, zum großen Theil von dem Leben fremden Stubenhockern ausgearbeitet, enthalten meist ebenso viel Unnützes, als ihnen Wesentliches fehlt. Ein Musterstück büreaukratischer Unfähigkeit ist in dieser Beziehung die neueste Auflage der preußischen Pharmacopöe. Die lächerliche Bornirtheit der Büreaukratie, als könne sie mit ihren souveränen Decreten das Leben gestalten, tritt nirgends so auffallend hervor, wie hier. Unzählige Stoffe, die jährlich in vielen Centnern durch die Officinen wandern, sind hier gar nicht erwähnt, während eben so viele andere, auf welche die Pharmacopöe einen Werth legt, dem armen Pharmaceuten Jahr aus Jahr ein auf dem Lager von Motten zerfressen werden." Diesem Urteil kann man wohl vertrauen, denn Schleiden ließ sich

von seinen Schülern, den Apothekern, die aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands stammten, berichten, welche Drogen gebraucht wurden und welche nicht; wir sehen hier wieder, wie er sich nicht scheute, seinen Tadel laut werden zu lassen, wo er einen Schaden erkannt hatte, unbekümmert um den Anstoß, den er erregen konnte. Wenn er den gerügten Übelstand nun auch nicht beseitigen konnte — auch heute noch haben solche Klagen wohl ein gewisses Recht —, so erregte er doch Aufsehen mit seinem Buch und gab auch diesem Wissensgebiet einen neuen Aufschwung. Hallier sagt: „Allein schon die Abhandlung über die Chinarinden gab Schleiden den neuen Ruhm des ersten Forschers auf diesem Gebiete in histologischer Beziehung und brachte ihn in Verbindung mit fast allen Pharmokognosten Europas. Fand es doch der größte Chinarindenkenner Englands, Howard, nöthig, die Reise von London nach Jena zu machen, um sich mit Schleiden in persönliche Beziehung zu setzen.“ Natürlich brachte auch Schleiden dabei für das Institut eine vortreffliche Sammlung zusammen, die sich besonders durch die Vollständigkeit in den Chinarinden und Sassaparillewurzeln auszeichnete und größtenteils heute noch in Jena vorhanden ist.

Wir kommen noch einmal auf den ersten Band zurück, um das hier von Schleiden aufgestellte System der natürlichen Familien zu erwähnen, was wir bei der Besprechung seiner Grundzüge, in denen die Haupteinteilung auch schon gegeben wird, unterlassen haben, um dort nicht zu viel anzuhäufen; übrigens wird eine systematische Übersicht der Familien zuerst im zweiten Bande des Handbuches (p. 377—386) gegeben. Jedenfalls ist das System originell: „In der Gruppirung der Familien geht Jeder seinen eigenen Weg und ist, mit Goethe zu reden, ein Narr auf eigene Hand. Warum soll ich es nicht auch sein?“

Schleiden, den wir jetzt also auch als Systematiker kennen

lernen wollen, geht von der Ansicht aus, daß wir die allgemeinen Einteilungen auf die Entwicklungsgeschichte basieren müssen, und da jede Pflanze aus einer Zelle entsteht, so müsse auch die Bildungsweise dieser Zellen den Haupteinteilungsgrund abgeben. Danach teilt er die Pflanzen in *Angiosporae* und *Gymnosporae*. Bei den Angiosporen, die den Thallophyten Endlichers entsprechen, sollen die Fortpflanzungszellen anfangs in einer Mutterzelle (Sporangium) eingeschlossen sein, während bei den Gymnosporen (den Cormophyten Endlichers) jene Zellen nicht in einer einzelnen Zelle, sondern frei im Innern einer von Gewebe gebildeten Sporenfrucht liegen, wie die Sporen der Moose in der Kapsel, die Pollenkörner in dem Antherenfach. Natürlich läßt sich schon gegen diese Einteilung vieles einwenden; zunächst läßt sich an dem Prinzip das tadeln, was Nägeli[1] so treffend ausdrückt: „Warum sollen wir den Begriff einer Pflanze, den sie durch die ganze Wachsthumsgeschichte vollständig und klar vor uns ausbreitet, da aufsuchen, wo er noch unentwickelt und verborgen liegt?" Ferner stimmt die Sache auch im einzelnen nicht. Das Merkmal der Angiosporen ist ziemlich zutreffend, insofern ja bei Algen und Flechten (zu denen nach Schleiden auch die Ascomyceten zu rechnen sind) die Sporen im Innern einer Mutterzelle gebildet werden und Schleiden auch die Sporen der Basidiomyceten in sehr langgestielten Ausstülpungen ihrer Mutterzelle entstehen läßt[2]. Die hier von Nägeli vorgebrachten Gegengründe sind nicht stichhaltig. Dagegen ist die Bezeichnung *Gymnosporae* sehr unzutreffend für solche Pflanzen, deren „Sporen" ebenfalls in Behältern gebildet werden, die sogar meistens aus

[1] Ueber die gegenwärtige Aufgabe der Naturgeschichte, insbesondere der Botanik. 1. Theil. (Zeitschrift für wissensch. Botanik von Schleiden und Nägeli. I. Bd., 1. Heft, p. 1—33.) p. 20—26 wird das System Schleidens kritisiert.

[2] So wird es sich wohl auch verhalten, wie es ja Brefeld für die Konidien überhaupt angibt. (Mykologische Hefte. X, p. 349.)

einem mehrschichtigen Gewebe bestehen. Es liegt ihr ferner der Irrtum zu Grunde, daß die Pollenkörner Sporen sind, aus deren Keimung die neue Pflanze, der Embryo im Ende des Pollenschlauchs entsteht, wie wir oben (p. 38) gesehen haben.

Die Einteilung der *Angiosporae* in Algen, Pilze und Flechten wird durch die Art der Sporenbildung und die Anzahl der Sporen zu begründen versucht, die Hauptunterschiede bietet aber — die Lebensweise, indem die Algen im Wasser, die Flechten an der Luft, die Pilze auf einer Unterlage von organischem Ursprung leben sollen! Nägeli findet eine solche Abweichung von den vorher aufgestellten Prinzipien „nur durch die Annahme erklärlich, daß Schleiden durch ein recht auffallendes Paradoxon die ungelöste Aufgabe der Wissenschaft ans Licht stellen wollte". Hier müssen wir noch ein Wort von Schleidens Ansicht über die Flechten sagen, zu denen er, wie schon erwähnt, auch die Ascomyceten rechnete: „Viele Kernschwämme *(Pyrenomycetes)* sind ohne vorgefaßte Meinung schwer oder gar nicht von sehr vielen Flechten . . . zu unterscheiden." „Dasselbe gilt auch von den Scheibenpilzen *(Discomycetes)*. Die meisten kleinen *Peziza*arten haben durchaus kein Merkmal, wodurch sie von Flechtenapothecien als eine eigene Ordnung zu unterscheiden wären." An einer anderen Stelle der Grundzüge heißt es: „Daß die Verschiedenheit von thallus (Flechten) und stroma (Pilze) (wegen einiger grünen Zellen im ersteren) nicht zur Unterscheidung der beiden Gruppen taugt, scheint mir, müßte Jedem einleuchten, der beide etwas genauer untersucht. Ich möchte behaupten, daß alle Botaniker die meisten Sphärien und Hysterien nur deshalb nicht zu den Flechten stellen, weil ihr Lehrer ihnen gesagt hat, daß es Pilze sind." Es ist diese Anschauung vielleicht recht bemerkenswert in der heutigen Zeit, in der wir umgekehrt die Flechten (größtenteils) zu den Schlauchpilzen rechnen, aber nicht mehr mit Schleiden sagen können: „Die Flechten bieten wenig Merkwürdiges dar."

Die *Gymnosporae* werden eingeteilt in Geschlechtslose *(Agamae:* „die Sporen entwickeln sich ohne nachweisbaren Einfluß eines anderen Organs der Mutterpflanze zu neuen Individuen") und Geschlechtspflanzen *(Plantae gamicae:* „die Sporen, hier Pollenkörner genannt, entwickeln sich nur dann zu neuen Pflanzen, wenn sie durch Berührung mit einem andern Organ der Mutterpflanze, der Samenknospe, dazu befähigt werden"). Daß Schleiden im Jahre 1852 nichts von der Befruchtung der Moose und Farne wissen will, wollen wir hier ebenso wenig kritisieren, wie seine Befruchtungstheorie: er ist dabei etwas hinter seiner Zeit zurück. Die Geschlechtslosen teilt er ein in Wurzellose: Leber- und Laubmoose, und Wurzelbildende: Lycopodiaceen, Farnkräuter und Equisetaceen[1]. Warum er die Rhizocarpeen von den anderen Gefäßkryptogamen trennt und als Athalamicae die erste Abteilung der Geschlechtspflanzen bilden läßt, haben wir oben gesehen (p. 45).

Bei der Einteilung der *Thalamicae* oder *Phanerogamae* finden wir hier zum erstenmal die Trennung in *Gymno-* und *Angiospermae.* Die Gruppe der *Gymnospermae* war durch Robert Brown charakterisiert worden, und Hofmeisters vergleichende Untersuchungen zeigten deutlich ihren Anschluß an die höheren Kryptogamen. Aber in den natürlichen Systemen jener Zeit wurden sie immer den Dikotylen zugezählt, die mit den Monokotylen die beiden Hauptabteilungen der Phanerogamen bildeten, soweit ich aus Lindley's Übersicht in seinem Vegetable Kingdom von 1853 sehen kann, in dem auch er die Gymnospermen zwischen Mono- und Dikotylen stellt. Bisher scheint dieses Verdienst Schleidens in der Systematik ganz übersehen worden zu sein, und doch spricht er deutlich seine Ansichten über die Stellung der Gymnospermen in seinen Grundzügen aus (3. Aufl., II, p. 116).

[1] Bei der „schematischen Unklarheit des Wortes Wurzel" war diese Einteilung allerdings angreifbar. Conf. Nägeli, l. c. p. 24—26.

„Hier (bei den Phanerogamen) finden wir den Fortschritt von Gymnospermen zu Angiospermen. Die einfachere Bildung zeigen offenbar die Ersteren mit ihren nackten Samenknospen und Samen.“ . . . „Bei den Cycadeen erinnert Manches an die Farnkräuter, bei den Coniferen Manches noch an die Equisetaceen.“ . . . „Für die Gnetaceen bin ich aus Mangel an genauerer Kenntniß dieser Familie nicht im Stande ein Urtheil zu fällen.“ Er erwähnt nur *Ephedra* einigemal neben Koniferen; irrtümlicherweise rechnet er aber zu den Gymnospermen noch die Loranthaceen, wozu ihn die Untersuchung der Blüten bei *Viscum* und *Loranthus* geführt hatte (Nr. 9, 1). Er sagt darüber: „Vergleicht man nun diesen höchst einfachen Bau der Blüthentheile, namentlich des ovulum nudum, die Antherenbildung bei *Viscum* und manche andere Eigenheiten, mit den bekannten Pflanzenfamilien, so kann man sich nicht verhehlen, daß man nirgends größere Analogien dafür findet, als in der Familie der Coniferen, und daß die Loranthaceen auf diese Weise in einer parasitischen Form den Uebergang von den Zapfentragenden zu höher entwickelten Familien vermitteln.“

Die auch in den Geschlechtsorganen häufig abnorm gebauten Parasiten finden sich in den älteren Systemen gewöhnlich unrichtig eingereiht, und da Schleiden die übrigen richtig zu den Mono- und Dikotylen stellt, so kann diese Stellung der Loranthaceen schon entschuldigt werden.

Was die weitere Einteilung betrifft, so finden wir darüber in seinen Grundzügen (3. Aufl., II, p. 116) folgendes: „Die Angiospermen zerfallen dann wieder in die Monokotyledonen und Dikotyledonen, erstere mit geschlossenen, letztere mit ungeschlossenen Gefäßbündeln. Diese beiden scheinen aber nicht als höhere und niedere Entwicklungsstufe, sondern mehr wie zwei parallele Reihen sich zu verhalten, die beide mit blumenlosen Pflanzen beginnen und durch die Blumen-

tragenden bis zu den Zusammengesetztblüthigen sich entwickeln. Letztere, bei den Monokotyledonen die Gräser, bei den Dikotyledonen die Compositen, bilden die höchste Entwickelungsstufe der Pflanzenwelt und sind die Charakterpflanzen unserer gegenwärtigen Erdflora, indem beide nicht nur durch ihre Artenzahl (zusammen 1/7 aller Arten), sondern auch durch ihre Individuenzahl auffallend vorherrschen."

Wie man sieht, ist dies eine im allgemeinen vortreffliche Übersicht, die von den heutigen Anschauungen allerdings insofern etwas abweicht, als wir nicht die Gräser, sondern die Orchideen an das Ende der Monokotylenreihe zu setzen pflegen. Bei Schleiden sind die Zusammengesetztblütigen, die dritte Gruppe in jeder Reihe, einmal blumenlos (Cyperaceen und Gramineen), das andere Mal blumenbildend (Calycereen und Compositen). Die Monokotylen umfassen bei Schleiden 30 Familien, die wir ihnen auch jetzt noch zuzählen, die Dikotylen 165 Familien, von denen zehn den blumenlosen, zwei den zusammengesetztblütigen, die übrigen den blumenbildenden angehören. Bei den letztgenannten ist die Einteilung nicht nach Sympetalie und Choripetalie gemacht, sondern nach anderen der Blüte entnommenen Merkmalen, auf die wir nicht im einzelnen eingehen können. Nur soviel sei bemerkt, daß auch hier im allgemeinen verwandte Familien in Gruppen stehen, daß aber die Übereinstimmung mit dem System Endlichers, auf das durch die Nummern der Genera plantarum hingewiesen wird, nur gering ist.

Schleiden hat nun noch eine Anzahl von Aufsätzen über die systematische Stellung oder Einteilung einzelner Gattungen oder Familien geschrieben, sie sind deshalb von besonderem Wert, weil er sich hier ebenfalls auf die Entwicklungsgeschichte stützt. Außer dem schon zitierten Aufsatz über die Loranthaceen finden wir folgende: Ueber die weibliche Blüthe der Cannabineae (Nr. 9, IV eine Korrektur der Angabe Endlichers), Einige Be-

merkungen über die Hydropeltideen (Nr. 9, v betrifft *Hydropeltis* und *Cabomba* und einen Irrtum Asa Gray's), Ueber den Familiencharakter der Elaeagneen (Nr. 10, xi eine Korrektur der Angabe Endlichers). Die genannten sind eigentlich nur kurze Notizen. Etwas ausführlicher sind die „Beiträge zur Kenntniß der Ceratophylleen" (Nr. 1) nebst „Nachträgen" (Nr. 4): hier sucht er nachzuweisen, daß die verschiedenen Arten von *Ceratophyllum* in eine Art, *C. vulgare*, vereinigt werden müßten; diese Art zeige verschiedene durch Übergänge verbundene Formen, und hierauf sowie auf der Verwertung unausgebildeter Früchte als Speciesmerkmal beruhe der Unterschied der scheinbaren Arten. In einer späteren Anmerkung zweifelt er aber wieder, ob wirklich die beiden Arten Linné's, *C. submersum* und *demersum*, zu einer Art gehören.

In dem Prodomus monographiae Lemnacearum (Nr. 17) werden die Lemnaceen zu den Aroideen gestellt und in vier Gattungen geteilt: *Wolffia* Horkel mscr., *Lemna, Telmatophace (L. gibba)* und *Spirodela*, auch werden interessante Angaben über das Blühen gemacht. An diesen Aufsatz schließen wir die Bemerkungen über die Species von Pistia (Nr. 6) an, denn Schleiden hat erkannt, daß diese Gattung mit *Lemna* nahe verwandt ist; er rügt verschiedene Irrtümer in früheren Beschreibungen und gibt die unterscheidenden Merkmale für die ihm bekannten neun Arten von *Pistia* an.

Mit Kryptogamen hat sich Schleiden im allgemeinen weniger beschäftigt, im Gegensatz zu Nägeli, der gerade in diesen die geeigneten Objekte zum Studium der Zellen erkannte. Doch haben wir schon Schleidens Ansichten über die Rhizocarpeen und Flechten anzuführen gehabt. Unter den kleinen Aufsätzen finden sich Mitteilungen über Moose (Nr. 10, v), worin aber hauptsächlich die Zellstruktur behandelt wird. Merkwürdig ist, daß er die lebenden Spermatozoen von *Fegatella* gesehen

hat (vergl. Beiträge, p. 72—73), aber an ihre Natur als Samenfäden durchaus nicht glauben will: „morphologisch dürften diese sogenannten Antheren den Eichen der Phanerogamen entsprechen". Sonst beschreibt er noch die Kalkablagerungen in der Gallerte von *Hydrurus, Chaetophora* u. a. Algen (Nr. 10, II) und das Zerfallen der Conferven *(Spirogyra quinina)* in ihre einzelnen Glieder (Nr. 10, VIII).

Auch auf den Gebieten der Pflanzengeographie und -paläontologie hat Schleiden gearbeitet, abgesehen von seinen hierhergehörigen Aufsätzen in der „Pflanze".

Was das erstgenannte Gebiet betrifft, so zeigt eine kleine Notiz (Nr. 8, I) über das Vorkommen von *Euphorbia Cyparissias* auf Kalk- und Sandboden, daß er schon in Göttingen angefangen hat, derartige Beobachtungen anzustellen. In Jena wurde er erst recht dazu angeregt, denn die Flora dieser Gegend kann als „bei weitem eine der reichsten in ganz Deutschland gelten." „Die Ursachen dieses Reichthums liegen theils in den geognostischen Verhältnissen, indem in unserm Gebiete drei Formationen, nämlich bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper zusammenstoßen, ... theils in den physikalisch-orographischen Verhältnissen, da unsere engen, von nackten Kalkfelsen eingeschlossenen Thäler zum Theil eine Sommerhitze hervorrufen, welche vielen Pflanzen, die sonst bei weitem südlicher heimisch sind, einen zusagenden Wohnplatz bereitet." Wir entnehmen diese Worte der Einleitung, die Schleiden zu der schon oben (pag. 5) erwähnten Bogenhardschen Flora von Jena (Nr. 38) 1850 geschrieben hat. Wenn er auch sagt, daß ihm die ganze Flora eigentlich fertig zugekommen und nur hinsichtlich der Sprache von ihm redigiert worden ist, so darf man doch wohl annehmen, daß der Verf., als Schüler Schleidens, das meiste, wenigstens in Auffassung und Methode, von diesem gelernt hat.

Als Phytopaläontolog hat Schleiden die fossilen Pflanzenreste des Jenaischen Muschelkalkes beschrieben (Nr. 31) und

einen Aufsatz über die organische Struktur der Kieselhölzer (Nr. 46) veröffentlicht. In dem letzteren beschreibt er die Holzstruktur nach dem äußeren Aussehen und nach mikroskopisch untersuchten Dünnschliffen von *Psaronius Cotta,* 6 *Peuce*-Arten, von denen er 4 neu benennt, 2 *Dadoxylon*-Arten und folgenden von ihm neu benannten Dikotylen: *Ungerites tropicus, Schmidites vasculosus, Schimperites leptotichus* und *Quercinium compactum.*

Daß Schleiden auch für die Geschichte der Botanik Interesse hatte und in ihr bewandert war, zeigt sich uns genügend in seinen Grundzügen, wo viel mehr als in den meisten modernen Lehrbüchern die Entwicklung unserer Kenntnis von den einzelnen Gegenständen berücksichtigt wird. Von einzelnen botanisch-historischen Aufsätzen ist zu erwähnen die „Geschichte der Botanik in Jena" (Nr. 52), ein Aufsatz über Linné (Nr. 70) und einer über Goethe als Naturforscher (Nr. 65).

Schließlich muß hier noch der redaktionellen Tätigkeit Schleidens gedacht werden, die allerdings in beiden Fällen nur kurz dauerte. Von der Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik, die er mit Nägeli herausgab, erschienen nur 4 Hefte 1844—46 (Nr. 30) und die 3. Reihe der „Neuen Notizen", die er seit 1847 mit R. Froriep herausgab, wurde 1849 abgebrochen. Er beteiligte sich ferner gemeinschaftlich mit Domrich, Martin, Rieck, Schmidt und Siebert an der Herausgabe der von Th. v. Hessling redigierten Jenaischen Annalen für Physiologie und Medicin (1849) und gab mit Apelt und Schlömilch 3 Hefte Abhandlungen der Fries'schen Schule heraus (Leipzig 1847).

Wenn diese große Anzahl wissenschaftlich-botanischer Arbeiten, die in einem Zeitraum von kaum 20 Jahren erschienen, ihm im Kreise seiner Fachgenossen den Namen eines berühmten Gelehrten eintrugen, so hat ihn in weiteren Kreisen nichts so bekannt gemacht, als sein Buch: Die Pflanze und ihr Leben, das 1848 zum ersten Male und 1864 zum letzten Male in der

6. Auflage erschienen ist, diese bekannte Sammlung populärer Vorträge aus dem gesamten Gebiet der Botanik (Nr. 35). „Die Vorlesungen sind," wie der Autor 1848 im Vorwort schreibt, „im Verlauf der letzten 8 Jahre nach und nach entstanden, wie die Veranlassung dazu von einem Kreise geistreicher und gebildeter aber vom Schulstaube freier Menschen gegeben wurde." Die Popularisierung der Wissenschaften durch allgemeinverständliche Vorträge war damals noch ziemlich neu; in der Naturwissenschaft hatte Alexander von Humboldt den Anfang gemacht mit seinen berühmten Vorträgen über den Kosmos in der Singakademie zu Berlin während des Winters 1827—28, wenn man nicht die Vorträge, die Goethe im Jahre 1807 in Weimar über Pflanzengeographie hielt, die aber doch nur für einen kleinen Kreis bestimmt waren, als erste rechnen will. Zu dem Reiz der Neuheit also, den die Schleidenschen Vorträge für sich hatten, kam nun noch die blühende Diktion, deren sich der Redner zu bedienen verstand, und die Demonstration der Naturobjekte hinzu, abgesehen von dem Interesse, das der Stoff doch eigentlich für jeden gebildeten Menschen haben mußte. Interessant ist auch, aus dem Vorwort zu hören, was der Autor mit seinem Unternehmen bezweckte. „Mein Hauptwunsch war eigentlich die Befriedigung einer Standeseitelkeit. Ein großer Theil der Laien selbst unter den Gebildeten, ist noch von früher daran gewöhnt, den Botaniker für einen Krämer in barbarisch-lateinischen Namen anzusehen, für einen Mann, der Blumen pflückt, sie benennt, trocknet und in Papier wickelt, und dessen ganze Weisheit in Bestimmung und Classification dieses künstlich gesammelten Heus aufgeht . . . ich versuchte in den vorliegenden Vorträgen die wichtigeren Probleme der eigentlichen Wissenschaft der Botanik dem allgemeinen Verständniß nahe zu legen, zu zeigen wie die Botanik fast mit allen tiefsten Disciplinen der Philosophie und Naturlehre aufs Engste zusammenhängt, und wie fast jede Thatsache oder größere Gruppe

von Thatsachen geeignet ist, so gut in der Botanik wie in jedem andern Zweige der menschlichen Thätigkeit die ernstesten und wichtigsten Fragen anzuregen und den Menschen vom Sinnlichgegebenen auf das geahnte Uebersinnliche hinzuführen." Man darf wohl zugeben, daß dem Autor die Ausführung seines Vorsatzes gelungen ist, und muß ihm auch darin Recht geben, was er weiterhin mit Beziehung auf die ebenso inhaltsarme wie wortreiche Naturphilosophie der damaligen Zeit sagt: „Ich glaube aber, wenn die Männer der Wissenschaft mehr den Versuch machten, die Wahrheit in schönem Gewande in die Gesellschaft einzuführen, dieses jenem unerträglichen, geheimnißvoll und tiefthuenden Geschwätz ohne Kern sicherer den Weg abschneiden würde, als alle gründliche Polemik dagegen."

Die erste Auflage enthielt 12 Vorlesungen, „jede für sich abgeschlossen und von den Andern unabhängig, gleichwohl läuft durch alle eine Art von Faden durch, der sie innerlich zusammenhält." Man wird diesen ohne Schwierigkeit selbst herausfinden, wenn man die Titel der Vorlesungen übersieht:

1. Das Auge und das Mikroskop.
2. Über den inneren Bau der Pflanzen.
3. Über die Fortpflanzung der Gewächse.
4. Die Morphologie der Pflanzen.
5. Vom Wetter. [Einleitung zur 6. und 7. Vorlesung].
6. Wovon lebt der Mensch? (Erste Beantwortung).
7. Wovon lebt der Mensch? (Zweite Beantwortung).[1]
8. Über den Milchsaft der Pflanzen.
9. Beiträge zur Kenntnis der Cactuspflanzen.
10. Die Pflanzengeographie.
11. Geschichte der Pflanzenwelt.
12. Die Ästhetik der Pflanzenwelt.

[1] Ausgeführt ist, wie die Pflanze dem Menschen die Nahrung verschafft, also auch sich selbst ernährt.

Die zweite Auflage (1850) wurde durch zwei Vorlesungen vermehrt, die, hinter die fünfte eingeschoben, behandeln „Das Wasser und seine Bewegung“ und „Das Meer und seine Bewohner“. Von wichtigen Veränderungen des Textes ist besonders zu bemerken, daß von der 5. Auflage (1858) an die Befruchtung bei den Kryptogamen durch bewegliche Samenfäden kurz beschrieben wird. Sonst sind im Inhalt jedenfalls keine wesentlichen Veränderungen eingetreten, sondern mehr solche in der Ausstattung: das Format wurde etwas größer, an Stelle der Vignetten vor jeder Vorlesung traten mit der 4. Auflage von Georgy gezeichnete und in Holzschnitt aufs feinste ausgeführte, prächtige Tafeln, die den Inhalt wiederum symbolisch andeuteten und von kurzen Erläuterungen begleitet waren. „Die Alchymistenküche“ vor der Vorlesung: Wovon lebt der Mensch? (VIII) und „Der alte Leipziger Johanniskirchhof“ vor der über die Ästhetik der Pflanzenwelt sind wahre Kabinettstücke. Auch die Figuren der fünf bunten Kupfertafeln und das bunte Titelbild wurden geändert. Nicht verfehlen wollen wir schließlich, auf die sinnreich gewählten Verse aufmerksam zu machen, die jeder Vorlesung als Motto vorangesetzt und fast sämtlich den Dichtungen Goethes, speziell dem Faust, entlehnt sind. Es ist bekannt, welch großes Aufsehen dieses Buch gemacht hat, und daß es in die meisten modernen Kultursprachen übersetzt worden ist.

Dem Gebiete der Botanik können wir noch zurechnen eine spätere ebenfalls für das große Publikum berechnete Schrift, die sich „Für Baum und Wald“ betitelt (Nr. 69). Hauptsächlich in den ersten Abschnitten finden wir noch manches über die Physiologie des Baumes, besonders über das Lebensalter verschiedener Bäume und über die Zusammensetzung der Wälder. Dann tritt aber mehr die kulturelle Bedeutung von Baum und Wald hervor, die Verehrung der Bäume und die Folgen des Aufhörens dieser Verehrung: die Entwaldung der Länder. Es handelt

sich jetzt um die schwierige, auch heute noch nicht ganz befriedigend gelöste Frage, welche Bedeutung der Wald für das Klima eines Landes hat. Muß auch zugegeben werden, daß in Mitteleuropa, speziell Deutschland, mit der Lichtung der Wälder in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung die Verhältnisse sich gebessert haben, so zeigt sich doch in Südeuropa das infolge der Waldvernichtung eindringende Wüstenklima außerordentlich nachteilig für die ganze Kultur dieser Länder. Ebenso beginnen sich nachteilige Folgen der nun immer weiter und oft zu weit gehenden Entwaldung in Mitteleuropa zu zeigen: in ebenen Gegenden in der Versandung, wenn der Boden ein derartiger ist, im Gebirge in den Verheerungen, die das Wasser anrichtet, wenn es nicht mehr durch die es aufhaltenden Wälder verteilt wird, und im Hochgebirge durch die zunehmende Lawinengefahr. Es ergibt sich daraus, daß jedes Land eine nach seinen Bodenverhältnissen zu berechnende Menge bewaldeten Terrains bedarf, um sich möglichst vorteilhaft zu entwickeln, und daß dieser durch die unvermeidliche Holzentnahme stets verminderte Waldbestand durch wohldurchdachte Aufforstung, immer in entsprechendem Verhältnisse erneuert werden muß. Das sind ungefähr die Gedanken, die in dem kleinen Buche in sehr anziehender Darstellung ausgeführt werden. Wir bewundern dabei die außerordentliche Belesenheit des Verfassers auf den verschiedensten Gebieten der Literatur und finden eine Menge interessanter Daten zusammengestellt, die freilich manchmal, wie die Angaben über das Alter der Bäume, mit einiger Vorsicht aufgenommen werden müssen.

Aus der großen Reihe der übrigen, nicht speziell botanischen Schriften können wir nur die wichtigsten erwähnen; ihre chronologische Folge läßt sich aus unserem Schriftenverzeichnis am Schluß ersehen, in dem dann wenigstens die genauen Titel der hier nicht besprochenen Abhandlungen zu finden sind. Wir be-

ginnen hier mit denen, die Gegenstände der Naturwissenschaften behandeln. An das Buch „Die Pflanze“ schließt sich zunächst eine andere Sammlung von Vorträgen an, die „Studien“ (1855 Nr. 45). Die hier vereinigten Vorträge sind, wie Hallier angibt, außerhalb Jenas an verschiedenen Orten gehalten worden, wohin der Ruhm der Vorträge über die Pflanze und ihr Leben gedrungen war, und wo man Schleiden auch zu hören wünschte. Teilweise waren sie auch schon in Zeitschriften erschienen. Sie sind dem Dichter Rückert gewidmet „als Dank für freundlichen Empfang, für schöne bei ihm verlebte Tage“. In der zugleich als Widmung dienenden Einleitung glaubt der Verfasser sich rechtfertigen zu müssen, daß er über Gegenstände spricht, welche nicht seinem eigentlichen Forschungsgebiete angehören: „Wenn Sie bei den meisten denken sollten, daß meine Berechtigung etwa der des Landschafters zum Skizzieren einer Madonna gliche, so habe ich versucht, durch kleine Erläuterungen zwar nicht meine Berechtigung zu erweisen, was unmöglich, aber doch zu zeigen, daß ein ernsteres Streben und jedenfalls mehr als oberflächliche Tändelei meinen Griffel geführt.“ So möge man sich bei der Lektüre mehr an die Anmerkungen als an den Text halten, dessen geistreich-spielende Ausdrucksweise sich wohl eher für das gesprochene als gelesene Wort geeignet hat. Die erste Auflage enthält folgende 7 Vorlesungen:

1. Über Fremdenpolizei in der Natur, oder über die Wanderungen in der organischen und unorganischen Welt. (Vergl. Nr. 42.)
2. Über Nordpolexpeditionen. (Vergl. Nr. 41.)
3. Die Natur der Töne und die Töne der Natur.
4. Die Beseelung der Pflanzen. Gespräch und Rechtfertigung.
5. Swedenborg und der Aberglaube.
6. Wallenstein und die Astrologie.
7. Mondscheinschwärmereien eines Naturforschers.

Die zweite Auflage, in welcher viel geändert und verbessert worden ist, fügt als 8. Vortrag hinzu:

8. Über Zauberei und Geisterspuk.

Wie man schon aus den Titeln sieht, ist ein großer Teil des Buches gegen den Aberglauben[1] gerichtet, allein bei Schleiden hieß vielfach schon Aberglauben, was nicht mit den gewöhnlichen Mitteln der Naturforschung zu beweisen ist. Für eine andere Art der Weltbetrachtung fehlte ihm das Verständnis, und damit fehlte ihm auch die Rücksichtnahme auf die Anhänger einer anderen Weltanschauung. Die Art und Weise, in der er in der vierten Vorlesung Gustav Theodor Fechner angreift, der in seiner bekannten Schrift „Nanna oder über das Seelenleben der Pflanzen" (1848) der Pflanze eine Seele zugeschrieben hatte, ist eben nur durch eine solche gänzliche Verständnislosigkeit zu entschuldigen, wie es Fechner mit feinem Spott selbst getan hat (vergl. oben pag. 10). Dieser veröffentlichte als Erwiderung sein Buch „Professor Schleiden und der Mond" (Leipzig 1856), das wir hier nicht unerwähnt lassen dürfen, weil es das Urteil eines so bedeutenden Philosophen über Schleiden enthält. Die feine Art, mit der Fechner seine Sache führt, sticht sehr vorteilhaft gegen die Derbheit seines Angreifers ab. Er bemerkt, für diesen Fall sehr treffend, daß „Schleiden, der manches hübsche Buch, wozu ich vor Allem die Studien rechne, geschrieben und sich manche Verdienste um die Wissenschaft erworben hat, dabei seine Schwächen hat, wie wir Alle Schwächen haben, von denen die größte die ist, daß er von den Schwächen anderer zu viel Wesens macht." Übrigens gilt ihm Schleiden als der Typus gewisser gelehrter Personen: „Man stelle sich unter dem Namen

[1] Daß „von allen Zweigen der Naturwissenschaften die Astronomie derjenige sei, der am sichersten zur Befreiung der Seele von Wahn- und Aberglauben, am geradesten zur Wahrheit führt", wird von Schleiden in einem besonderen Aufsatz (Nr. 68) ausgeführt.

Schleiden die Weise vor, wie heutzutage überhaupt von manchen Seiten her die Teleologie, das Verhältniß des Geistes und hiermit Gottes zur Natur aufgefaßt wird, wie über Dinge, auf welche die exacte Wissenschaft noch keinen Angriff findet, mit dem Schein exacter Wissenschaftlichkeit abgesprochen wird, wie an die Stelle eines vorsichtigen Zweifels, da wo Erklärung noch nicht zu Gebote steht, Ignoriren, Leugnen und Verwerfen der Tatsachen gesetzt wird, und endlich die schuldige Höflichkeit gegen die Phantasten auf Gebieten, wo die Exacten nicht mehr von der Sache wissen, als sie, aus den Augen gesetzt wird; und man wird die allgemeinere Bedeutung recht gefaßt haben, die der Name Schleiden an den meisten Stellen dieser Schrift hat." Was die Zusammenstellung Schleidens mit dem Mond betrifft, so bezieht sich dies auf die 7. Vorlesung in den Studien, in der Schleiden „alles leugnet, was man vom Mond glaubt oder geglaubt hat". Ihm gegenüber sucht Fechner nachzuweisen, daß der Mond einen Einfluß auf die Witterung und auf den Lebensprozeß der Menschen hat und eine Atmosphäre und Bewohner möglicherweise haben kann. Diese Erörterungen bilden den zweiten Teil des Buches, während in dem ersten die Frage nach der Pflanzenseele, die Teleologie und die Natur als Symbol des Geistes besprochen werden. Es stehen sich also in Fechner und Schleiden zwei Weltanschauungen gegenüber, die sich nie versöhnen, überhaupt nie verstehen werden. „Die Welt und ihre Gestaltungen" sagt Fechner „sind ihm ein leeres, mir ein volles Symbol des Geistes. Und daß ich den Geist der Dinge in den Dingen, statt über oder hinter den Dingen suche, kann er mir nicht verzeihen." Soviel über diesen Streit, der sein äußeres Ende dadurch fand, daß Schleiden in der zweiten Auflage (1857) seiner „Studien" den Angriff auf Fechner fortfallen ließ.

Wie hoch sonst Schleidens Aufsätze in der „Pflanze" und in den „Studien" geschätzt wurden, zeigt sich darin, daß sie in

eine Sammlung „klassischer" Schriften aufgenommen worden sind. Die „National-Bibliothek der Deutschen Classiker, eine Anthologie in 100 Bänden" (Hildburghausen und New-York, Druck und Verlag des Bibliographischen Instituts), enthält im 94. Band Georg Forster und Mathias Schleiden. Von letzterem ist das Porträt beigefügt. Die kurze biographische Skizze ist Anfang der fünfziger Jahre geschrieben (das Buch ist ohne Jahr erschienen). Abgedruckt sind die beiden in der 2. Auflage der „Pflanze" neu aufgenommenen Vorlesungen, die 5. Vorlesung ebendaher, die 1. und 2. Vorlesung seiner Studien, unter dem Titel „Betrachtungen und Schilderungen" sowie „Aphoristisches", einzelne Abschnitte, die wenn nicht sämtlich, doch teilweise auch den genannten beiden Werken entnommen sind. (Im ganzen 175 Seiten.)

In dem „Meer" (Nr. 63) wollte Schleiden ein Gegenstück zur „Pflanze" schaffen, nämlich eine populäre Schilderung des Tierlebens, insofern ja jede größere Abteilung des Tierreichs ihre Vertreter im Meere hat. Ganz besonders aber ließ sich dabei der Gang der Entwicklung des ganzen Reiches, die Phylogenie, zur Anschauung bringen, weil das Meer als die Ursprungsstätte für die verschiedenen Abteilungen der Tiere überhaupt zu betrachten ist, und weil die niederen Formen, die den höheren den Ursprung geben, in größerer Mannigfaltigkeit im Meere entwickelt zu sein pflegen. „Der Laie beurteilt fast noch durchgängig die Thierwelt nach dem, was er vom Menschen und den ihm durch das Bedürfniß nahe stehenden Thieren weiß, und weiter unten wäre es wohl ebenso, nur fehle etwa diese oder jene Kleinigkeit. Das führt denn zu ganz falschen Ansichten und stützt unsäglich viele Vorurtheile. Fängt man dagegen, wie ich es gethan habe, von der unorganischen, unbelebten Natur an und folgt dann den ersten Spuren der spät auftretenden organischen Welt durch alle zahlreichen Wandelungen bis zu immer höheren Entwicklungsstufen, so stellt sich Manches ganz anders dar." So führt uns denn der

Autor durch einige Kapitel über die Geographie des Meeres, die Beschaffenheit und Bewegung seines Wassers und die Polarregionen zu dem Leben des Meeres. Da die Pflanzenwelt in einem Kapitel besprochen werden kann, so bleibt immer noch mehr als $^5/_6$ des Buches für die Tierwelt übrig und für einen Abschnitt, der Betrachtungen über das Verhältnis zwischen dem Meere und dem Menschen enthält. Auch hier, wo sich Schleiden auf einem ihm fremderen Gebiete bewegt, sind nach dem Urteile von Zoologen die Angaben zuverlässig und die Schilderungen sehr geeignet zur Einführung in das Studium der Tierwelt. Ist nun schon die Darstellung, wie nicht anders zu erwarten, höchst anziehend, so wird das Interesse noch gesteigert und das Verständnis erleichtert durch die vielen Illustrationen, besonders die sehr schön ausgeführten Farbendrucktafeln, wodurch das Buch bei seinem Erscheinen geradezu Aufsehen erregte.

Die günstige Aufnahme, die das Buch gefunden hat, gibt sich darin zu erkennen, daß eine neue Auflage notwendig wurde, die eine Umarbeitung und bedeutende Vermehrung erfuhr und 1874 erschien. Nach dem Tode des Verfassers hat Dr. Ernst Voges 1888 eine dritte Auflage, „in neuem Gewande, aber nach demselben alten Schnitte", herausgegeben. „Die ersten Teile des Werkes bis zur Darstellung der einzelnen Tierklassen sind größtenteils neu bearbeitet, wobei sich aber zeigt, daß der Bearbeiter mit den Fortschritten der Meereskunde nicht vertraut gewesen ist."[1] Die Kapitel, welche die Tierklassen behandeln, sind verändert und mit Zusätzen versehen. Bezweifeln möchten wir, ob der Bearbeiter bei einem derartigen für das große Publikum berechneten Werke recht daran getan hat, die Mehrzahl der früheren „das Werk verteuernden Tafeln als leicht entbehrlichen Farbenschmuck" wegfallen und an ihre Stelle Holzschnitte und drei

[1] Nach einer Kritik von Supan in Petermanns Mitteilungen, Bd. 34 (1888) pag. 26.

neue Steindrucktafeln treten zu lassen. Näher können wir hier auf die Veränderungen und den Inhalt überhaupt nicht eingehen, dagegen wollen wir noch einen Aufsatz über die Perlenmuscheln und die Perlen wenigstens dem Titel nach erwähnen (Nr. 62).

Wie die beiden Schriften „Die Rose“ (Nr. 72) und „Das Salz“ (Nr. 75) entstanden sind, darüber gibt uns der Verfasser selbst im Vorwort zu letzterer (1875) den besten Aufschluß. „Vor etwa einem halben Menschenalter kam mir der Gedanke, einmal den Einfluß der Natur auf die Kulturgeschichte der Menschheit an drei Beispielen aus den sogenannten drei Reichen der Natur zu entwickeln. Ich wählte dazu die Rose, das Salz und das Pferd. „Die Rose“ wurde zuerst fertig und erschien 1873, „das Salz“ erscheint hier, „das Pferd“ wird aber vorläufig zurückgelegt werden müssen, denn ich glaube zur Zeit nichts geben zu können, was der Arbeit von Victor Hehn über dieses Thema in seinen „Kulturpflanzen und Hausthieren“ würdig an die Seite treten könnte.“

Beide Werke beruhen auf sehr gründlichen Literaturstudien, deren Quellen in dem jeden Abschnitt beigegebenen Anmerkungen zu finden sind. Für denjenigen, der die Betrachtungen über die Symbolik der Pflanzen und deren Verwertung in der Poesie liebt, bringt Schleidens Rose[1] viel Interessantes: man findet darin sozusagen einen Abriß der Religionsgeschichte[2] des Morgen- und Abendlandes und Verse beinahe wo man das Buch aufschlägt. Die meisten werden aber wohl das andere Buch über das Salz vorziehen, das als unentbehrliches Nahrungsmittel im Kulturleben natürlich eine ganz andere Rolle spielt als die nur zum Schmuck dienende Rose, und dessen natürliches Vorkommen ja auch viel

[1] Eine Art Programm zum Inhalt dieses Buches brachte schon 1872 ein Aufsatz in Westermanns Monatsheften (Nr. 71).

[2] Die wegwerfende Art, wie Schleiden von der erhabenen Lehre des Buddha spricht, läßt uns freilich argwöhnen, daß er hierfür nicht überall die genügende Kenntnis und das rechte Verständnis besessen habe.

mehr Interesse verdient. Das Salz ist darum aber auch schon vor Schleiden mehrfach der Gegenstand monographischer Bearbeitungen gewesen, während er von der Rose sagen konnte, er habe damit etwas versucht, was vor ihm noch niemand versucht habe. So ist also der Wert der beiden Bücher wohl von verschiedenem Standpunkt aus zu bestimmen, jedenfalls aber nicht gering anzuschlagen.

Übrigens gehören diese Bücher nur zu einem Teil in das Gebiet der Naturwissenschaft, zum anderen, bei der Rose sogar zum größeren Teil in das der Kulturgeschichte[1], die in Verbindung mit der Anthropologie[2] ja ein von Schleiden besonders gepflegtes Fach bildete. Zur Rose gehört demnach der Aufsatz: Über den Ursprung des deutschen Volksaberglaubens, besonders in Bezug auf Pflanzen (Nr. 73). In einem früheren Aufsatz „Unsere Urväter" (Nr. 61) hat sich Schleiden bemüht, „die mythisch-religiösen Naturauffassungen unserer Urväter in ihren reichen, aber auch phantastisch-schwankenden Erscheinungen vorzuführen und die vielfachen, oft mehr oder minder deutlichen Anklänge, die von jener grauen Urzeit her die Sagen und Sitten aller Völker bis in unsere Gegenwart hinein durchtönen, anzudeuten." Es handelt sich hier besonders darum, durch vergleichende Sprachforschung die Abstammung der indogermanischen Völker von einem gemeinsamen Urstamm darzulegen.

Bereits 1863 hat Schleiden 3 Vorträge herausgegeben: „Das Alter des Menschengeschlechts, die Entstehung der

---

[1] In Dresden hat Schleiden 7 kulturhistorische Vorträge gehalten, die sich, wie es scheint, besonders mit der das Mittelalter abschließenden und die Neuzeit einleitenden Epoche beschäftigen. Gedruckt ist nur der letzte unter dem Titel: „Die Umwandlung der Weltordnung am Ende des Mittelalters (Nr. 64).

[2] Vergl. den Aufsatz: „Über die Anthropologie als Grundlage für alle übrigen Wissenschaften wie überhaupt für alle Menschenbildung" (Nr. 55).

Arten und die Stellung des Menschen in der Natur" (Nr. 58). In ihnen wird mehr die naturwissenschaftliche Seite der Frage von der Entwicklung des Menschen behandelt. Die erste Vorlesung faßt im Anschluß an Lyell kurz das zusammen, was wir über die vorhistorische Existenz des Menschen wissen, dessen erstes Auftreten in der Tertiärzeit zu suchen ist. Die zweite Vorlesung gibt eine kurze Darstellung der Darwinschen Theorie, also eine Erklärung von der Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, und die dritte Vorlesung schließt sich an Huxley an, sie zeigt die engen Beziehungen des Menschen zum Affen und findet den Unterschied zwischen beiden nur in der Fähigkeit der geistigen Entwicklung, in der Fähigkeit des Selbstbewußtseins beim Menschen: „sie bildet eine unendliche Kluft, über die keine Dressur, keine Erziehung den Affen hinausheben kann und welche bleibt, wenn die Fähigkeit auch bei Einzelnen noch so wenig entwickelt ist, und auf den niedersten Stufen sich bis zur Verwechselung an die Stufe der Thierheit anzuschließen scheint. Weit entfernt materialistisch auszulaufen, gibt uns auch diese naturwissenschaftliche Untersuchung einen neuen Eingang in das Gebiet des Geistes." Hierin lernen wir nun auch die Stellung kennen, die Schleiden dem Darwinismus gegenüber einnahm, und die er in mehreren Abhandlungen zum Ausdruck gebracht hat. Als Naturforscher konnte er sich der Einsicht nicht verschließen, daß der Begriff der naturhistorischen „Art" als etwas Feststehendes im Sinne Linnés nicht annehmbar sei. „Ich habe nie daran gezweifelt und nie daran zweifeln können, daß die in der geologischen Geschichte unserer Erde allmählich nach einander auftretenden Formen der Organismen auf naturgesetzlichem Wege von vorhergegangenen Formen abzuleiten seien, und deßhalb konnte ich auch nicht einen Augenblick anstehen, die Entwicklung, die Darwin dieser Lehre gegeben hat, als einen entschiedenen Fortschritt zu begrüßen." Eine sehr anziehende Darstellung von der Entwicklung und dem Inhalt der

Darwinschen Lehren hat Schleiden in einem größeren Aufsatze gegeben, den er 1869 in der Zeitschrift „Unsere Zeit" veröffentlicht hat (Nr. 66). Dabei ist es ihm freilich wie vielen anderen gegangen: daß er von der großartigen Darstellung der Entwicklung der Organismenwelt, wie sie Darwin gab, geblendet, die Fehler übersah, die in der Erklärung dieser Entwicklung liegen, daß er an die „natürliche Zuchtwahl" glaubte, von deren Unzulänglichkeit man ja erst in der Gegenwart sich zu überzeugen beginnt, obwohl Nägelis Werk schon vor 20 Jahren geschrieben ist. Anderseits hatte Schleiden doch eine zu gute philosophische Vorbildung, als daß er sich vom Darwinismus zu der banalen Auffassung einer materialistischen Weltanschauung hätte verleiten lassen, wie das nur zu häufig unter modernen Naturforschern stattfindet. „Der Name Schleidens aber hat ... einen trefflichen Klang unter den Namen der Vorkämpfer für eine Weltauffassung, welche die Ergebnisse Kants mit der Anerkennung der Resultate der Naturwissenschaften verknüpfte und so durch den Ausbau der idealistischen Weltansicht gegen den herandrängenden Strom des Materialismus feste Dämme aufrichtete." In diesem Geiste sind einige Aufsätze geschrieben, wie der über den Materialismus (No. 47), worin es heißt: „Nicht in unsern naturwissenschaftlichen Fortschritten, sondern in unsern philosophischen Rückschritten liegt der Grund der unter dem Namen Materialismus sich jetzt geltend machenden Irrtümer." [1]

Was im übrigen Schleidens philosophischen Standpunkt betrifft, so ist oft genug von ihm selbst betont worden, daß er sich ganz an J. F. Fries anschließe, dessen Leben und Wirken er in einem kleinen Aufsatz geschildert hat (No. 48). Wir haben schon oben auf den Einfluß, den Fries auf Schleiden gehabt hat, hingewiesen und erwähnen hier noch einige Aufsätze, welche die

[1] Den späteren Aufsatz über den Materialismus (1863, Nr. 57) habe ich nicht zu Gesicht bekommen.

Psychologie betreffen. In dem ersten (Nr. 54): „Zur Theorie des Erkennens durch den Gesichtssinn“ sagt der Verfasser: „Mein Zweck war hauptsächlich, an einem recht schlagenden Beispiel, welches ich zu dem Ende schon seit zwanzig Jahren in meinen Vorträgen über Anthropologie in ähnlicher Weise behandle, nachzuweisen, daß ein lebendiges, physiologisches Verstehen des Menschen ohne Berücksichtigung des Seelenlebens ganz unmöglich ist, und daß die einseitig-materielle Behandlung, in welche unsere Physiologen nur gar zu leicht verfallen, notwendig zu durchaus fehlerhaften Auffassungen führt. — Meine Psychologie ist im Wesentlichen die von Kant zuerst eingeleitete, von Fries ganz als Erfahrungswissenschaft durchgeführte, endlich von Fries und Apelt zu einer Theorie der erkennenden Vernunft erhobene, — eine Psychologie, die in ihrer Entwicklung einen ganz analogen Gang geht wie die exacten Naturwissenschaften, indem sie von dem unmittelbar Gewissen der Selbstbeobachtung und inneren Erfahrung ausgeht, und indem sie den geordneten Erfahrungen ihre nothwendigen höheren Bedingungen abfragt, sich nach und nach zur Theorie emporarbeitet.“ Hieran schließt sich der Aufsatz über die Täuschungen der Sinne (Nr. 60), auf dessen Inhalt wir uns ebensowenig wie auf den des vorigen einlassen können.

In religiöser Hinsicht bekannte sich Schleiden zu dem Glauben an eine göttliche Leitung der Welt. „Ueber den einfachen Ausspruch: ‚Gott ist der heilige Urheber aller Dinge, und seine Weisheit, seine Liebe hat die Welt erschaffen‘, kommt auch der tiefste Naturforscher nicht hinaus. Er gilt ihm, wie jedem in sich selbst verständigten Menschen als eine unantastbare Wahrheit.“ Diese Anschauung spricht sich in vielen seiner Schriften aus, ebenso wie seine Abneigung vor allem kirchlichen Dogmatismus. Er hat auch beabsichtigt, ein „Glaubensbekenntnis“ zu veröffentlichen, doch ist es nicht zum Druck desselben gekommen.

Von dem recht umfangreichen Manuskript liegt mir eine Abschrift vor; hier beginnt das Vorwort (datiert 16. April 1874) mit folgenden Worten: „Als ich bei Bearbeitung meiner Geschichte der Rose auf das Christenthum kam, fand ich mich gedrungen, einmal mir selbst in bestimmten Worten auszusprechen, wie ich eigentlich zum Christenthum, über das ich schon von früh her nachgedacht hatte, jetzt stehe. Bei der Ausarbeitung zum Drucke merzte ich natürlich diese Erörterungen als in der Geschichte der Rose nicht an ihrem Orte aus. Der Anstoß war aber einmal gegeben, und ich führte das dort ausgeschiedene vollständiger aus und fügte die Entwicklung des Verhältnisses zwischen Christenthum und Wissenschaft hinzu. So entstand der folgende Aufsatz." Drei Abschnitte sind vorhanden: 1. Christentum, 2. Philosophie und Glauben, 3. Wissenschaft. Hinsichtlich des Christentums nimmt er offenbar ziemlich denselben Standpunkt ein wie David Friedrich Strauß, mit dem er auch in Darmstadt in persönlichem Verkehr stand, doch betont er im Vorwort ausdrücklich, daß er nicht einfach auf Strauß verweisen konnte, weil er seine Ansicht selbständig ohne Strauß, zum großen Teil vor ihm erworben habe. Wir brauchen auf dieses Verhältnis nicht näher einzugehen, da es ja nur selbstverständlich ist, daß ein Naturforscher die Glaubenslehren mit derselben Unbefangenheit betrachten muß, wie die physikalischen und biologischen Vorgänge. So kommen also auch für Schleiden die Glaubenssätze der Kirche und die biblischen Überlieferungen nicht in Betracht, wenn es sich um die Feststellung historischer oder naturhistorischer Forschungen handelt. Von diesem Standpunkte aus und vielleicht mit der Absicht, ihn äußerlich zu erkennen zu geben, verfaßte er bereits 1858 ein historisches Werk (Nr. 50), über dessen Entstehung er uns im Vorwort aufklärt. Als sich nämlich damals das alte Gerede über den angeblichen Widerstreit zwischen den biblischen Überlieferungen und den Resultaten der Naturwissen-

schaften wieder erhob, hielt er es nicht nur für eine würdige Aufgabe, sondern geradezu für eine Pflicht, sich ein selbständiges Urteil über die physikalische Weltanschauung des Alten Testamentes zu verschaffen. Dazu schien es aber notwendig zu sein, die Geschichte und Literatur der Israeliten bis zum babylonischen Exil hinauf zu verfolgen, und so gelangte er zu dem von ihnen selbst so häufig als den eigentlichen Anfangspunkt ihrer Existenz bezeichneten Auszug aus Ägypten. Dessen geographische Grundlage war aber keineswegs klar, und er hat sie mit einem bewundernswürdigen Fleiß aus der bis zu Herodot hinaufreichenden, darüber vorhandenen Literatur studiert. So erhielt er ein Resultat, zu dem zwar auch schon andere gekommen waren, das aber „hier zum ersten Mal begründet und als nothwendige Folge früherer von diesem Resultat ganz unabhängiger Untersuchungen ungesucht sich darbietet". Die ersten 8 Kapitel, fast $^9/_{10}$ des ganzen Buches, behandeln die geographischen Verhältnisse der Landenge von Sues in den verschiedenen Zeiten, und im letzten wird daraus die Nutzanwendung gezogen auf die Frage, welchen Weg die Israeliten beim Exodus eingeschlagen haben. Es ergibt sich, daß sie nicht durch das Rote Meer zogen, sondern über den Sandstreifen zwischen dem Sirbonis und dem Mittelländischen Meer, den ein die ganze Nacht wehender Ostwind ungewöhnlich breit von Wasser entblößt hatte. Das nachrückende Heer der Ägypter wurde aber beim Umspringen des Windes vom Wasser überrascht, ein Wunder, das sich auch heute noch an der gleichen Stelle ereignen könnte.

Das Interesse Schleidens für die Juden war aber auch noch auf anderem Wege erregt worden. Denn, wie er selbst erzählt, führten ihn seine Arbeiten über die Geschichte der Botanik zu den Werken Albrechts des Großen und dessen Verhältnis zum Thomas von Aquino, seine Abhängigkeit von Aristoteles und von arabischen Schriftstellern legten ihm die Frage nach den Vermitt-

lungen unter diesen Forschern und mit früheren Quellen nahe. „Immer weiter führte mich die Untersuchung, und so eröffnete sich mir zuletzt ein Einblick in ein Verhältniß, das unsere größeren Geschichtswerke gänzlich mit Stillschweigen übergehen, und das doch für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit von außerordentlicher Bedeutung ist.“ Dies Verhältnis besteht in der Vermittlung zwischen der Bildung des Altertums und der orientalischen Weisheit einerseits, dem Erwachen der wissenschaftlichen Bildung mit Beginn der Neuzeit anderseits durch die Juden. So sucht denn Verf. in einer längeren Abhandlung (Die Bedeutung der Juden für Erhaltung und Wiederbelebung der Wissenschaften im Mittelalter, 1877, Nr. 76) nachzuweisen, „wie durch das ganze Mittelalter, während alle europäischen Nationen stillstanden und zurückgingen, oder, wie die germanischen Völker, kaum noch einen Schritt vorwärts gethan hatten, die Juden rüstig auf der Bahn der geistigen Entwicklung vorwärts strebten und jede Seite des wissenschaftlichen Lebens ausbildeten, und wie viel von ihren Errungenschaften am Ende des Mittelalters auf die ein neues Geistesleben beginnenden Völker überging. Aber sie haben noch ein anderes unendlich großes Verdienst. Als die abendländischen Völker anfingen, sehnsüchtig die Hände nach den köstlichen Früchten alter Geistescultur auszustrecken, mußten die Juden hinzutreten und sie ihnen zugänglich machen, denn die Christen in ihrer entsetzlichen Unwissenheit verstanden nicht die Sprachen, in denen der Geist der Alten sich mittheilte. Wenn die Juden nicht als Uebersetzer gearbeitet hätten, so würden wir wohl noch lange im finstersten Mittelalter stecken geblieben sein. Das erste Volk, welches nach der Nacht der Völkerwanderung und ihren wüsten Orgien neues geistiges Leben entwickelte, waren die maurischen Araber, und ihnen machten nur Juden die griechischen Werke zugänglich.“ Zum Schluß zitiert Schleiden einen Ausspruch von Ribeyra de Santos (1792), dem er vollständig bei-

stimmt: „Wir verdanken den Juden größtentheils die ersten Kenntnisse der Philosophie, der Botanik, der Medicin, der Astronomie und Kosmographie, sowie die Elemente der Grammatik und der heiligen Sprachen, sowie fast alle Studien der biblischen Literatur.“ In einer Anmerkung wird Billroth scharf zurechtgewiesen, weil er in seinem Buche „Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften“ die Bedeutung der Juden für die Medizin geleugnet hatte. Derselbe Billroth hatte ebenda behauptet: „Den unbegabten Juden fehlt die eigentliche Freude an der Romantik des Martyriums“ und „es fehlt ihnen die gesammte mittelalterliche Romantik.“ Darauf bezieht sich der Titel der folgenden Abhandlung Schleidens: „Die Romantik des Martyriums bei den Juden im Mittelalter“ (Nr. 77). „Der große Antheil, den die Juden gerade an der romantisch-poetischen Erhebung des Mittelalters im maurischen Spanien hatten, ist für jeden wahrhaft Gebildeten bekannt genug. Was aber die Romantik des Martyriums betrifft, so haben die Christen ein so vortrefflich schlechtes Gedächtniß für ihre eigenen Sünden, daß man im allgemeinen historischen Unterricht die furchtbare Leidensgeschichte der Juden im Mittelalter kaum erwähnen hört, und ich halte es daher für nicht unzweckmäßig, einmal einen kurzen Ueberblick dieses ungeheuren Trauerspiels für denkende Leser zusammenzustellen, woran sich denn auch die Judenhetzer erbauen mögen.“ So schildert denn Schleiden die Judenverfolgungen, die zwar schon durch die Ägypter und Assyrer begannen, aber erst von Antiochus Epiphanes an unter dem Deckmantel der Religion ausgeübt wurden. Im Mittelalter sind dann „die ausschließlichen Regisseure der Verfolgungen Bischöfe jener Zeit, diese eigentlichen Träger der Bornirtheit, Unwissenheit und Unsittlichkeit unter den Christen, als welche sie sich von Anfang an erwiesen.“ Natürlich kann es sich bei der vorliegenden Darstellung nur um eine Skizze handeln, denn zu einer vollständigen Erzählung der an den Juden be-

gangenen Untaten gehörten Bände. „Der Christ steht gegenwärtig dem Judenthum gegenüber wie ein Mann der Asche und den rauchenden Trümmern eines herrlichen Tempels, den er selbst in Brand gesteckt." Der Verf. schließt mit den Worten: „Sollte Jemand mir vorwerfen wollen, daß durch das Vorstehende hin und wieder nachtheilige Streiflichter auf das Christenthum fallen, so kann ich darauf nur antworten: Das ist nicht meine Schuld; die That schändet, nicht die Anklage."

In diesen letzten Schriften für das Judentum tritt so recht lebhaft Schleidens Begeisterung für Recht und Wahrheit hervor. Seine ideale Weltauffassung haben wir schon in seiner Stellung zur Erkenntnistheorie bemerken können, es bleibt uns also noch seine Stellung zu der Ästhetik zu betrachten übrig. Wir sehen zunächst, daß sich in Schleidens Person mit so bedeutenden geistigen Fähigkeiten und einem hoch entwickelten Sinn für Moral auch die Fähigkeit des künstlerischen Empfindens und der künstlerischen Betätigung verbunden hatte. Wir erkennen dies schon deutlich in verschiedenen der besprochenen Bücher, vor allem in der Rose, der Pflanze, den Studien, dem Meer. Es sind aber auch ein paar Aufsätze vorhanden, die sich direkt mit ästhetischen Fragen beschäftigen. So spricht er über das Verhältnis des Schönen zum Sittlichen in dem Aufsatze: „Schillers Götter Griechenlands" (Nr. 59). Ein Kantianer[1] wie Schleiden konnte nicht einstimmen in eine Verherrlichung des Schönen um jeden Preis, konnte nicht der Meinung beitreten, daß das ästhetische Prinzip höher stehen sollte als die Forderung der Wissenschaft und des Sittlichen, und so sucht er nachzuweisen, daß die naturwissenschaftliche Betrachtung der Welt mit der ästhetischen Auffassung nichts zu schaffen habe, sie nicht beeinträchtigen könne. In betreff des Sittlichen spricht er sich

[1] Schiller war bekanntlich auch ein Kantianer, aber ein Dichter braucht in seinen Poesien nicht immer seinen philosophischen Standpunkt zu vertreten.

folgendermaßen aus: „Nicht auf Sittlichkeit gegründet ist das Schöne, wie Schiller meint, sondern umgekehrt, das Sittliche, zwar auf eigenem Grunde beruhend, wird erst schön durch die Weihe der religiösen Symbolik, aus dem Quell alles Schönen, aus der ewigen Bedeutung der Welt.“ Ferner gehört hierher ein Aufsatz über die Anfänge der Porträtirkunst. Gerade die bildliche Darstellung war derjenige Zweig der Kunst, für den Schleiden besonderes Interesse und besondere eigene Anlage besaß. Auf die Sorgfalt, die er auf die Abbildungen zu seinen wissenschaftlichen Arbeiten wandte, und auf deren künstlerisch schöne Ausführung haben wir wiederholt hingewiesen, ebenso darauf, daß er in anderen Fällen, wie bei den Büchern: die Pflanze und das Meer, für ausgezeichnete Illustrationen sorgte. Er war aber auch geübt im Skizzieren von Landschaften und hat sich gern mit dem landschaftlichen Zeichnen beschäftigt. Musikalisch war Schleiden nicht, spielte auch kein Instrument, liebte es aber, gute Musik zu hören. Dem Schriftsteller lag die Dichtkunst am nächsten, und so hat denn Schleiden auch zwei Bändchen Gedichte herausgegeben, das erste 1858 unter dem Pseudonym „Ernst“, das zweite 1878 unter demselben Pseudonym, aber mit Hinzufügung des richtigen Namens. Es scheint nicht, daß diese Gedichte großen Anklang zu finden geeignet sind, es dürfte ihnen die dazu erforderliche Originalität fehlen. So wollen wir uns begnügen, eines, aus dem zugleich der Botaniker spricht, hierherzusetzen und damit die Besprechung seiner Werke abzuschließen.

Baumstudie.

Sieh hier im dichten Wald die Fichten Baum an Baum,
Sie zeigen nur den Stamm, Verzweigung ahnst du kaum;
Nur hoch in's Blau hinein erhebt sich dünn belaubt
Mit wenig dürft'gem Reis ein schwach entwickelt Haupt;
Und wagt's ein junger Baum, ein Zweiglein vorzuschieben,
Der Nachbar wird genirt, er möcht' ihn nicht betrüben;
Was eignes er versucht, schnell zieht er's wieder ein,
Stirbt auch der eigne Trieb, er will doch höflich sein.

Die Riesenfichte nun sieh dort im Wiesengrund,
Allseitig ausgeprägt, ein Kernbaum prall und rund;
Vom Gipfel bis zum Grund erscheinet jeder Zweig
In Form und Farbenglanz entwickelt, voll und reich.
Weißt du, warum der Baum so aufwuchs stark und schön?
„Er hatte Kraft genug und Muth, allein zu stehn."

Blicken wir zurück auf die vorstehenden Schilderungen, und blicken wir auf die nachfolgende lange Reihe der Titel von Schleidens Werken, so erstaunen wir wohl über einen so reichbegabten Geist und wundern uns über seine Vielseitigkeit. Es ist kein Zweifel, daß er sich sehr bedeutende Verdienste um den Fortschritt der Naturwissenschaften erworben hat, es ist aber auch nicht zu verbergen, daß man mehr und größere Leistungen in seinem Spezialfach, der Botanik, von ihm erwarten konnte, und daß es ihm nicht gegeben war, sich in harmonischer Entwicklung immer mehr zu vertiefen. Verfolgen wir seinen Lebensgang, so sehen wir den ersten schroffen Bruch mit dem Aufgeben der Jurisprudenz und dem Übertreten zur Medizin und Naturwissenschaft. Mit Macht bricht dann die natürliche Anlage hervor, und eine Veröffentlichung nach der andern bringt neue Entdeckungen auf dem Gebiete der Botanik. Aber hier bleibt auch das Irren nicht aus: die Theorien, auf die er so großen Wert legte, auf deren Entdeckung er stolz war, über die Entstehung der Zellen und über die Bildung des Keimlings, sieht er widerlegt, die Produktion ermattet, die Lust an seinem Berufe wird ihm verleidet, und es erfolgt der zweite Bruch: das Aufgeben der Professur in Jena. Ein drittes Beginnen, die Vorlesungen in Dorpat, kommt kaum noch über den Versuch hinaus, und nun folgt die letzte, abwärts führende Periode, zwar in ununterbrochener Tätigkeit, so lange die Gesundheit es gestattet, aber doch, wie es scheint, ohne rechten innerlichen Zusammenhang und ohne eigentliches Ziel vor den Augen, während äußerlich ein häufiger Wechsel des Aufenthaltes

stattfindet. Wir wollen den inneren und äußeren Gründen zu solchem Wesen nicht weiter nachspüren und durch dieses Verhalten nur die Erscheinung zu erklären versuchen, daß der Name Schleiden schon länger der Vergangenheit angehört, als dies eigentlich den Jahren nach zu erwarten wäre. So ist denn der Tag, an dem ein Jahrhundert nach seiner Geburt verstrichen ist, geradezu eine Mahnung für uns, daß wir das Andenken dieses ebenso interessanten Menschen als bedeutenden Gelehrten erneuern und uns seiner Leistungen in Dankbarkeit erinnern.

Chronologisch geordnetes Verzeichnis der Publikationen Schleidens, soweit sie dem Verfasser bekannt geworden sind.

1. Beiträge zur Kenntniß der Ceratophylleen. (Linnaea XI. 1837. p. 513—542, mit Taf. XI.)
2. Einige Blicke auf die Entwickelungsgeschichte des vegetabilischen Organismus bei den Phanerogamen. (Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte III, 1. 1837. p. 289—320. Taf. VII, mit Berichtigung auf p. 414.)

— Development of Organization in Phanerogamous Plants. (Transl. by Dr. Wood in Phil. Magazine XII. 1838. p. 172—189, 241—249.)

3. Notiz über die Einwirkung freier Kohlensäure. (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. III, 1. 1837. p. 279—280.)
4. Berichtigungen und Nachträge zur Kenntniß der Ceratophylleen. (Linnaea XII. 1838. p. 344—346, Taf. IV, Fig. A, 1—2.)
5. Beiträge zur Phytogenesis. (Müllers Archiv. 1838. p. 137—176, Taf. III, IV.)

— Recherches sur la Phytogénésie. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XI. 1839. p. 242—252, 362—370.)

— (Englische Uebersetzung in Taylor Scientif. Mem. II. 1841. p. 281—312.)

6. Bemerkungen über die Species von Pistia. (Allgemeine Gartenzeitung von Otto und Dietrich. 1838. No. 3.)
7. Einige Bemerkungen über den vegetabilischen Faserstoff und sein Verhältniß zum Stärkemehl. (Poggendorff's Annalen 43. 1838. p. 391—398.)
8. Botanische Notizen: — 1. Ueber Bodenstetigkeit der Pflanzen. 2. Ueber den Inhalt des Pollenkorns. 3. Ueber die Grübchen in der Epidermis einiger Blätter. 4. Zur Geschichte der Metamorphose. 5. Ueber das Vorkommen der Spaltöffnungen. 6. Harmlose Bemerkungen über die Natur der Spaltöffnungen. 7. Einige Bemerkungen über die sogenannte Holzfaser der Chemiker. (Wiegmann's Archiv IV. 1838. p. 49—66.)
9. Botanische Notizen: — 1. Ueber die Blüthe der Loranthaceen. 2. Ueber die morphologische Bedeutung der Placenta. 3. Andeutungen über die anatomisch-physiologischen Verschiedenheiten der Stengelgebilde. 4. Ueber die weibliche Blüthe der Cannabíneae. 5. Einige Bemerkungen

über die Hydropeltideae. 6. Ueber einige eigenthümliche Bastzellen. 7. Ueber die sogenannten Luftwurzeln der tropischen Orchideen. (Wiegmann's Archiv V, 1. 1839. p. 211—234, Taf. VII.)

Daraus übersetzt:

— Hints on the Anatomico-Physiological Differences in the Organization of Stems. (Ann. and Mag. Nat. Hist. IV. 1840. p. 236—246.)

— Sur la signification morphologique du Placentaire. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XII. 1839. p. 373—376.)

— Sur des cellules d'une structure particulière. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XII. 1839. p. 381—382.)

10. Botanische Notizen: — 1. Ueber Bastard-Erzeugung und Sexualität. 2. Ueber Crystalle in Kryptogamen. 3. Ueber das Verhältniß des Cytoblasten zum Lebensproceß der Pflanzenzelle. 4. Ueber die Ausdehnung der vegetabilischen Faser durch Feuchtigkeit. 5. Ueber den Bau der Zellmembran bei Moosen und Lebermoosen. 7. Ueber den Bau des Eichens bei den Ericeen, Scleranthaceen, Ranunculaceen und Typhaceen. 8. Ueber das Zerfallen der Conferven in ihre einzelnen Glieder. 9. Ueber die Spiralzellenschicht in der Frucht der Laurineen. 10. Spaltöffnungen auf Samenintegumenten. 11. Ueber den Familiencharakter der Elaeagneae. (Wiegmann's Archiv V, 1. 1839. p. 253—292. Taf. VIII.)

Daraus übersetzt:

— On the Structure of the Cellular Membrane in Mosses and Hepaticae. (Ann. and Mag. Nat. Hist. V. 1840. p. 73—75.)

11. Ueber Bildung des Eichens und Entstehung des Embryo's bei den Phanerogamen. [1837.] (Acad. Caes. Leop. Nova Acta XIX, 1. 1839. p. 27—58. Tab. III—VIII.)

— Sur la formation de l'ovule et l'origine de l'embryon dans les Phanérogames. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XI. 1839. p. 129—141. Pl. 6—8.)

[Keine vollständige Uebersetzung des vorhergehenden.]

— On the Structure of the Ovule in Plants. (Ann. and Mag. Nat. Hist. V. 1840. p. 162—166 with 4 fig.)

12. Schleiden und Th. Vogel. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthentheile bei den Leguminosen. [1838.] (Acad. Caes. Leop. Nova Acta XIX, 1. 1839. p. 59—84. Tab. IX—XI.)

13. Schleiden und Th. Vogel. Ueber das Albumen, insbesondere der Leguminosen (nebst einem Anhang). [1838.] (Acad. Caes. Leop. Nova Acta XIX. 1842. Pt. 2. p. 51—96. Tab. XL—XLV.)

14. Schleiden und Th. Vogel. Ueber das Amyloid. (Poggendorff's Annalen XLVI. 1839. p. 327—329.)

15. Bemerkungen über Spiralbildungen in der Pflanzenzelle. (Flora XXII. 1839. p. 321—334, 337—344.)

— Observations on Spiral Formations in the Cells of Plants. (Ann. and Mag. Nat. Hist. VI. 1841. p. 35—45. Pl. I.)

— Observations sur les formations spirales dans les cellules végétales. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XIII. 1840. p. 364—377. Pl. XII.) traduit par M. Buchinger.

16. Beiträge zur Anatomie der Cacteen. [1839.] (Mémoires présentés à l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg par divers savans. T. IV. 1845. p. 335—380. Tab. I—X.)

17. Prodromus monographiae Lemnacearum oder Conspectus generum atque specierum. (Linnaea XIII. 1839. p. 385—392.)

— Prodromus monographiae Lemnacearum. (Ann. Sc. Nat. 2. Sér. Bot. T. XIII. 1840. p. 144—148.)

— Prodromus monographiae Lemnacearum. (Ann. and Mag. Nat. Hist. VI. 1841. p. 259—263.) Keine wörtliche Uebersetzung.

17a. Noch einige Bemerkungen über den vegetabilischen Membranstoff und sein Verhältniß zum Stärkemehl. (Flora 1840. Bd. 23. p. 737—748, 753—761.)

18. Vorläufige Antwort auf Hugo von Mohl's Aufsatz über den Bau der Ringgefässe. (Flora XXIII. 1840. p. 1—4.)

— Preliminary Reply to Mohl's Essay on the Structure of Annular Vessels. (Ann. and Mag. Nat. Hist. VIII. 1842. p. 25—27.) Communicated by the Rev. M. J. Berkeley.

19. Einige Bemerkungen über den vegetabilischen Faserstoff und sein Verhältniß zum Stärkemehl. (Liebig's Annalen XLII. 1842. p. 298—305.)

20. Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, nebst einer methodologischen Einleitung als Anleitung zum Studium der Pflanze. Leipzig, Engelmann. 1842—43. 2 Theile. 8. — I.: 1842. Methodologische Einleitung. Vegetabilische Stofflehre. Die Lehre von der Pflanzenzelle. XXVI, 289 p. — II.: 1843. Morphologie, Organologie. XVIII, 564 p.

—— Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. (Die Botanik, als inductive Wissenschaft behandelt.) Mit 256 eingedruckten Holzschnitten und 5 Kupfertafeln. Leipzig, Engelmann. 1845—1846. 2 Theile. 8.
I.: 1845. Methodologische Grundlage. Vegetabilische Stofflehre. Die Lehre von der Pflanzenzelle. XX, 329 p., 1 tab. — II.: 1846. Morphologie, Organologie. XVI, 614 p., 4 tab.

—— Dritte verbesserte Auflage. 1849—50. I. Theil. 1849. X, 342 p. mit 105 eingedruckten Holzschnitten und einer Kupfertafel. — II. Theil: 1850. XVI, 619 p. mit 153 eingedruckten Holzschnitten, vier Kupfertafeln und zwei Registern der Pflanzennamen und Kunstausdrücke über beide Bände.

—— Vierte Auflage. 1861. XXIV, 709 p. mit 290 eingedruckten Holzschnitten, fünf Kupfertafeln und zwei Registern der Pflanzennamen und Kunstausdrücke.

— Principles of Scientific Botany, or Botany as an Inductive Science. Translated by E. Lankester. London 1849.

— Idem. London 1868.

Daraus einzeln übersetzt:

— On the fructification of the Rhizocarpeae. Translated by Arthur Henfrey, F. L. S., from Schleiden's ‚Grundzüge der wiss. Botanik', 2. Th. p. 100. (Ann. and Mag. Nat. Hist. XVIII. 1846. p. 408—409 with fig.)

— On the reproduction of plants. (Transl.) Henfrey, Bot. Gazette I. 1849. p. 227—231.

— Special morphology. (Transl.) Henfrey, Bot. Gazette I. 1849. p. 258—264.

21. Herr Dr. Justus Liebig in Gießen und die Pflanzenphysiologie. Leipzig, Engelmann. 1842. 8. 37 p.

22. Offenes Sendschreiben an Herrn Dr. Justus Liebig in Gießen, eine gegen mich gerichtete Anmerkung im Juniheft der Annalen der Chemie und Pharmacie betreffend. Nebst einigen Bemerkungen zu der Schrift: Ueber Liebig's Theorie der Pflanzenernährung und Schleiden's Einwendungen gegen dieselbe. Von Karl Winkelblech, Professor in Kassel. Leipzig, Engelmann. 1842. 8. 40 p.*)

23. Die neueren Einwürfe gegen meine Lehre von der Befruchtung als Anwort auf Dr. Theodor Hartig's Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Leipzig, Engelmann. 1844. 8. 38 p.

24. Schelling's und Hegel's Verhältniß zur Naturwissenschaft. (Als Antwort auf die Angriffe des Herrn Christian Gottfried Nees von Esenbeck in der Neuen Jenaischen Lit. Zeitung, Mai 1843, insbesondere für die Leser dieser Zeitschrift.) Leipzig, Engelmann. 1844. 8. 87 p.

25. Beiträge zur Botanik. Gesammelte Aufsätze. Erster Band. Leipzig, Engelmann. 1844. 8. VIII, 242 p., 9 tab.

(Enthält folgende Nummern unseres Litteraturverzeichnisses: 3, 8, 9, 10, 2, 5, 7, 14, 19, 15, 1, 4, 17, 6.. Die Aufsätze sind unverändert abgedruckt, nur ist manchmal eine Anmerkung hinzugefügt. Ein zweiter Band ist nicht erschienen.)

26. Bemerkung zur Bildungsgeschichte des vegetabilischen Embryo. (Flora XXVII. 1844. p. 787—789.)

27. Ueber Amici's letzten Beitrag zur Lehre von der Befruchtung der Pflanzen. (Flora XXVIII. 1845. p. 593—600. Taf. VII.)

28. Grundriß der Botanik zum Gebrauch bei seinen Vorlesungen. Mit 16 Holzschnitten. Leipzig, Engelmann. 1846. 8. VI, 214 p.

—— 2. verbesserte Auflage. 1850. Mit 16 Holzschn. VIII, 216 Seiten.

---

*) Zu dem Streit Schleidens mit Liebig gehört außer der im Text zitierten noch folgende Literatur:

Karl Winkelblech. Ueber Liebig's Theorie der Pflanzenernährung und Schleiden's Einwendungen gegen dieselbe. Kassel, Krieger. 1842. 8. 31 p.

Idem. Bemerkungen zu Schleiden's offenem Sendschreiben an Dr. Justus Liebig. Braunschweig, Vieweg. 1842, 8°. 23 p.

Edmund Schmid, Dr. Justus Liebig's Zustand der Chemie in Oestreich und Preußen, mit Rücksicht auf Dr. Schleiden und Winkelblech. Stuttgart, typ. Metzler. 1842. 8. 30 p.

29. Ueber Ernährung der Pflanzen und Saftbewegung in denselben. Leipzig (Engelmann). 1846. 8°. IV, 39 Seiten. (Aus der zweiten Auflage der Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik für Landwirthe und Gebildete unter den Laien besonders abgedruckt.)
30. Schleiden und Karl Naegeli, Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik. Heft I—IV. Zürich, Meyer und Zeller. 1844—1846. 8. — I.: 1844. 188 p., 4 tab. — II: 1845. IV, 210 p., 4 tab. — III—IV: 1846. VII, 319 p., 8 tab.
31. Ueber die fossilen Pflanzenreste des Jenaischen Muschelkalkes.
In: Dr. E. E. Schmid und Dr. M. J. Schleiden, Die geognostischen Verhältnisse des Saalethales bei Jena. Leipzig (W. Engelmann). 1846. fol. 72 (4) p., 5 tab. col.
32. Ueber die Wahl eines Mikroskops. (Froriep's Notizen. 3. Reihe, 4. Band. p. 1—4. 1847.)
33. Beiträge zur Kenntniß der Sassaparille. (Archiv der Pharmacie. 2. Reihe. 52. Band. 1847. p. 25—64, mit 8 Figuren im Text und 2 Tafeln.)
— Dasselbe auch besonders abgedruckt: 8°. 42 Seiten mit mehreren in den Text eingedruckten Holzschn. und 2 illuminirten Steindrucktafeln. Hannover (Hahn). 1847.
34. Schleiden und E. E. Schmid: Ueber die Vegetation der Futterwicke. (Poggendorff's Annalen LXXI. 1847. p. 138—144; Froriep's Notizen. 3. Reihe, 2. Band. p. 65—70. 1847.)
35. Die Pflanze und ihr Leben. Populäre Vorträge. Leipzig (W. Engelmann). gr. 8°.
1. Auflage. 1848. 329 Seiten, mit 5 farbigen Tafeln und 13 Holzschnitten.
— 2. vermehrte Auflage. 1850. VIII, 398 Seiten mit 5 farbigen Tafeln und 5 Holzschnitten.
— 3. Auflage. 1852. = 2. Aufl.
— 4. verbesserte Auflage. 1855. XXIV, 378 Seiten, mit 14 Blättern, gezeichnet von Wilh. Georgy und von J. G. Flegel in Holz geschnitten, einem in Farben gedruckten Titelbild und fünf Kupfertafeln.
— 5. verbesserte Auflage. 1858. XXIV, 396 Seiten, mit einer in Oelfarben gedruckten Copie eines auf der Dresdener Gallerie befindlichen Fruchtstückes von J. D. de Heem, 14 Blättern, gezeichnet von Wilh. Georgy und von J. G. Flegel in Holz geschnitten, und fünf Kupfertafeln.
— 6. verbesserte Auflage. 1864. XXIV, 396 Seiten, mit einem Blumenstück von J. van Huysum in der K. Gallerie der Eremitage zu St. Petersburg, chromolithographisch ausgeführt von J. G. Bach als Titelblatt, 14 Holzschnitten und fünf Kupfertafeln.
Uebersetzungen (soviel ich finde):
— The Plant, a biography. London. 1848.
— La plante et sa vie. Leçons populaires de Botanique à l'usage des gens du Monde par le Dr. J. Schleiden, Professeur à Jena. Traduit de l'Allemand d'après la 5e édition avec l'autorisation de l'auteur et de

ses ayants droits par M. Scheidweiler et le Dr. P. Royer. Paris et Bruxelles. 1859. 8°. 342 p. avec V Planches.

— De plant en haar leven. Ed. 2. Leiden 1873. 8°. (Translated by D. J. Coster.)

36. De notione folii et caulis. Programma, quo ad audiendam orationem die XXIV. M. Julii hora XI. munus professoris ordinarii sibi demandati rite auspicaturus observantissime invitat M. Schleiden, Dr. Jenae 1849. Typis Branii. IVto. 12 S.

37. Die Physiologie der Pflanzen und Thiere und Theorie der Pflanzencultur. Für Landwirthe bearbeitet. Braunschweig (Fr. Vieweg und Sohn). 1850. 8°. XII, 500 Seiten mit 154 in den Text eingedruckten Holzschnitten. (Dritter Band von:

M. J. Schleiden und E. E. Schmid, Encyclopädie der gesammten theoretischen Naturwissenschaften in ihrer Anwendung auf die Landwirthschaft, umfassend Physik, anorganische Chemie, organische Chemie, Meteorologie, Mineralogie, Geognosie, Bodenkunde, Düngerlehre, Pflanzenphysiologie, Thierphysiologie und Theorie des rationellen Ackerbaues. In drei Bänden.)

Daraus übersetzt: Observations on the diseases of plants, as illustrated by the Potato murrain. (Hortic. Soc. Journ. VII. 1852. p. 178—192.)

38. Einleitung zu:

Carl Bogenhard, Taschenbuch der Flora von Jena oder systematische Aufzählung und Beschreibung aller in Ostthüringen wildwachsenden und kultivirten Phanerogamen und höheren Cryptogamen, mit besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens. Nebst einer Darstellung der Vegetationsverhältnisse der bunten Sandstein-, Muschelkalk- und Keuperformation im mittleren Saal- und Ilmgebiete. Leipzig (W. Engelmann). 1850. 8°. XVII, 470 Seiten.

39. Ueber Früchte, Gemüse und Droguen an der Westküste von Mexico. (Jenaische Annalen der Physik und Medicin I. 1850. p. 99—103.)

40. Vorwort zu: P. Harting, Die Macht des Kleinen sichtbar in der Bildung der Rinde unseres Erdballs oder Uebersicht der Gestaltung, der geograph. und geologischen Verbreitung der Polypen, Foraminiferen und kieselschaligen Bacillarien. A. d. Holländ. übers. v. A. Schwartzkopf. gr. 8°. (XII, 171 S., m. 1 Holzschnitttaf. u. eingedr. Holzschn.) Leipzig (W. Engelmann). 1851.

41. Ueber Nordpolexpeditionen. (Deutsches Museum 1851, I. p. 175—200, mit einer Karte.)

42. Ueber Fremdenpolizei in der Natur. (Deutsches Museum, herausg. von Prutz. 1852. p. 648—674.)

43. Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik und botanischen Pharmacognosie. 2 Theile. Mit 318 Fig. in Holzschnitt. Leipzig (W. Engelmann). gr. 8. 1852, 57.

1. Theil: Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Mit 236 Figuren. 1852. XVIII, 415 Seiten.

2. Theil: Handbuch der botanischen Pharmacognosie für Aerzte, Apotheker und Botaniker zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium. Mit 82 Figuren. 1857. XVIII, 498 Seiten.

44. Vorwort zu: Prof. P. Harting's Skizzen aus der Natur. Aus dem Holländischen übersetzt von J. E. A. Martin. Leipzig (W. Engelmann). 1854. 2. Theil 1856.

44a. Botanische Briefe I—XI. (Beilage zu No. 170, 182, 196, 197, 205, 206, 214, 215, 241, 242, 248, 251, 262, 269 der Allgemeinen Zeitung für das Jahr 1853. 2. und 3. Quartal. Stuttgart und Augsburg 1854.)

[Plaudereien über das ganze Gebiet der Botanik. Der erste Brief ist mit S., die folgenden sind mit Schleiden unterzeichnet.]

45. Studien. Populäre Vorträge. Leipzig (W. Engelmann). 8°.

—— 1. Auflage: 1855. VIII, 318 Seiten. Mit einer Ansicht der Porta del popolo in Rom, 1 Karte und 3 lithographirten Tafeln.

— 2. umgearbeitete und vermehrte Auflage: 1857. Mit dem Bildnisse des Verfassers, einer Ansicht, 1 Karte und drei lithographischen Tafeln.

46. Ueber die organische Struktur der Kieselhölzer.

In: E. E. Schmid und M. J. Schleiden. Ueber die Natur der Kieselhölzer. Zugleich als fünftes Programm des physiologischen Instituts zu Jena. Jena 1855. 4°. X, 42 S., 3 Tafeln.

47. Ueber den Materialismus unserer Zeit. Zerstreute Gedanken. (Westermanns Monatshefte, Bd. 1. 1857. p. 37—45.)

48. Jacob Friedrich Fries, der Philosoph der Naturforscher. Eine biographische Skizze. (Westermanns Monatshefte, Bd. 2. 1857. p. 264—278.)

49. Die Landenge von Suez und der Auszug der Israeliten aus Egypten. (Westermanns Monatshefte, Bd. 4. 1858. p. 262—273.)

50. Die Landenge von Suês. Zur Beurtheilung des Canalprojects und des Auszugs der Israeliten aus Aegypten. Nach den älteren und neueren Quellen dargestellt. Mit 6 Tafeln und einer Karte des nordöstlichen Aegypten. Leipzig (W. Engelmann). 1858. 8°. XVI, 203 Seiten.

51. Gedichte von Ernst. Leipzig (W. Engelmann). 1858. 8°. XIV, 392 Seiten.

52. Geschichte der Botanik in Jena. Prorectoratsrede. Gedruckt als Heft II von: Album des pädagogischen Seminars an der Universität Jena. Denkmäler und Gaben von Freunden und Gönnern des Seminars herausgegeben von Dr. Carl Volkmar Stoy. Leipzig (W. Engelmann). 1859. 8°. 45 Seiten.

52a. Vorwort zu: P. Harting, Die vorweltlichen Schöpfungen verglichen mit den gegenwärtigen. In Gemälden skizzirt. Aus dem Holländischen übersetzt von J. E. A. Martin. Mit 19 Holzschn. u. 4 lith. Tafeln, wovon 3 in Farbendruck. Leipzig (W. Engelmann). 1859. gr. 8°. XIV, 357 S.

53. Ueber die Einheit des Menschengeschlechts. (Westermanns Monatshefte, 8. Bd. 1860. p. 68—83.)

54. Zur Theorie des Erkennens durch den Gesichtssinn. Leipzig (W. Engelmann). 1861. 8°. 110 Seiten.

54a. Vorwort zu Marie Schäling, Worte an die Mutterherzen über die Erziehung ihrer Töchter. 1. und 2. Heft. Leipzig (W. Engelmann). 1861, 1862. (1. VI, 59 S., 2. 119 S.)

55. Ueber die Anthropologie als Grundlage für alle übrigen Wissenschaften, wie überhaupt für alle Menschenbildung. (Westermanns Monatshefte, Bd. 11. 1862. p. 49—58.)

56. Schlaf und Traum. (Gartenlaube 1862. p. 375—377, 391—393.)

57. Ueber den Materialismus der neueren deutschen Naturwissenschaft, sein Wesen und seine Geschichte. Zur Verständigung für die Gebildeten. gr. 8°. 57 Seiten. Leipzig (W. Engelmann). 1863.

58. Das Alter des Menschengeschlechts, die Entstehung der Arten und die Stellung des Menschen in der Natur. Drei Vorträge für gebildete Laien. Leipzig (W. Engelmann). 1863. 8°. 62 Seiten.

59. Schiller's Götter Griechenlands. Eine Skizze. (Westermann's Monatshefte, Bd. 18. 1865. p. 318—322.)

60. Ueber die Täuschungen der Sinne. (Westermanns Monatshefte, Bd. 19. 1866. p. 41—52.)

61. Unsere Urväter. (Westermanns Monatshefte, Bd. 20. 1866. p. 387—400.)

62. Die Perlmuschel und die Perlen. (Dresdener Const. Zeitung. Febr. 1866.)

63. Das Meer. Berlin (A. Sacco Nachfolger). 4°. 1. Auflage: 1867. XII, 710 Seiten, mit 23 Stahlstichen in Farbendruck, 216 Holzschnitten und einer Karte.

—— 2. umgearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage: 1874. XII, 845 Seiten, mit 28 Stahlstichen in Farbendruck, 4 Tafeln in Tondruck, 279 Holzschnitten und 1 Karte.

—— 3. Auflage: 1888. Bearbeitet von Dr. Ernst Voges. Mit dem Porträt Schleiden's in Lichtdruck, 16 farbigen Tafeln und Vollbildern, sowie 252 Holzschnitten im Texte. Braunschweig (Otto Salle). 624 Seiten.

64. Die Umwandlung der Weltordnung am Ende des Mittelalters. Vorlesung am 23. Januar 1867 gehalten im Hôtel de Pologne in Dresden. Dresden (H. Burdach). 1867. kl. 8°. 45 Seiten.

65. Goethe als Naturforscher. (Westermanns Monatshefte, Bd. 23. 1868. p. 614—625.)

66. Ueber den Darwinismus und die damit zusammenhängenden Lehren. (Unsere Zeit. Deutsche Revue der Gegenwart. N. F. 5. Jahrg. 1. Hälfte. p. 50—71, 258—277. Leipzig (F. A. Brockhaus). 1869.)

67. Die Pole und die Polarreisen. (Westermanns Monatshefte, Bd. 25. 1869. p. 43—54, 172—183, 301—310, 386—395, 510—523.)

68. Astronomie und Bildung. (Westermanns Monatshefte, Bd. 28. 1870. p. 505—510.)

69. Für Baum und Wald. Eine Schutzschrift an Fachmänner und Laien gerichtet. Leipzig (W. Engelmann). 1870. 8°. 144 Seiten.

70. Ritter Karl von Linné. Vier Skizzen zur Würdigung des Menschen, seines Lebens, seiner Verdienste und Erfolge. (Westermanns Monatshefte, Bd. 30. 1871. p. 52—68, 162—180, 282—296, 376—392.)
71. Zur Geschichte der Rose und ihrer Symbolik. Eine Skizze. (Westermanns Monatshefte, Bd. 32. 1872. p. 157—172.)
72. Die Rose. Geschichte und Symbolik in ethnographischer und kulturhistorischer Beziehung. Ein Versuch von M. J. S. Mit einem chromolithographirten Titelbild und sieben Figuren in Holzschnitt. Leipzig (W. Engelmann). 1873. 8°. 322 Seiten.
73. Ursprung des deutschen Volksaberglaubens, besonders in Bezug auf Pflanzen. (Westermanns Monatshefte, Bd. 34. 1873. p. 280—299.)
74. Gedichte von Ernst (M. J. Schleiden, Dr.). Zweite Sammlung. Leipzig (W. Engelmann). 1873. XVI, 392 Seiten.
75. Das Salz. Seine Geschichte, seine Symbolik und seine Bedeutung im Menschenleben. Eine monographische Skizze. Leipzig (W. Engelmann). 1875. 8°. 237 Seiten.
76. Die Bedeutung der Juden für Erhaltung und Wiederbelebung der Wissenschaften im Mittelalter. Aus „Westermanns illustrirten deutschen Monatsheften" mit Genehmigung des Herrn Verfassers und der Verlagshandlung besonders abgedruckt und herausgegeben vom Ausschusse des Deutsch-Israelitischen Gemeindebundes zu Leipzig. Leipzig (Commissionsverlag von Baumgaertner's Buchhandlung). 1877. gr. 8°. 41 Seiten.
77. Die Romantik des Martyriums bei den Juden im Mittelalter. (Westermanns Monatshefte, Bd. 44. 1878. p. 62—73, 166—178.)

Ein Verzeichnis von Schleidens Schriften, das von seinem Bruder angefertigt war und von dem mir eine Abschrift vorgelegen hat, enthält außerdem noch die folgenden Titel; wo die genannten Aufsätze veröffentlicht worden sind, ist mir trotz aller Bemühungen nicht möglich gewesen zu ermitteln:

78. Populäre Behandlung der Naturwissenschaften. 1851.
79. Anfänge der Porträtirkunst. 1856.
80. Schillerstiftung. 1860.
81. Ueber den Schimmel. 1868.
82. Johann Heinrich von Thünen. Eine vollendete Menschengestalt. 1868. (Das mir vorliegende Manuskript umfaßt 21 Quartseiten.)
83. A. v. Humboldt. 1869.

Druck von W. Drugulin in Leipzig

VERZEICHNIS HERVORRAGENDER

BOTANISCHER WERKE

AUS DEM VERLAGE VON

WILHELM ENGELMANN · LEIPZIG

FRÜHJAHR 1904

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen,

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

begründet von

A. Engler und K. Prantl,

fortgesetzt von

A. Engler

ord. Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Berlin

Lex. 8.

»Die Natürlichen Pflanzenfamilien« sind für alle, die einen Überblick über das gesamte Pflanzenreich gewinnen wollen und häufiger in die Lage kommen, über die Merkmale, die systematische Stellung, die Verbreitung und die Verwertung einer Pflanzengattung Auskunft zu suchen, ein unentbehrliches Nachschlagewerk geworden, da in keinem neuern botanischen Werk eine so vollständige Zusammenstellung der Pflanzengattungen auf wissenschaftlicher Grundlage zu finden ist, wie in diesem. Es hat daher, trotzdem es deutsch geschrieben ist, bei allen Nationen Verbreitung gefunden, und in sehr vielen Museen sind die botanischen Sammlungen danach geordnet. Aber auch für weniger gelehrte Pflanzenfreunde ist es wegen der vielen tausend guten, teils nach der Natur gezeichneten, teils aus schwer zugänglichen Werken entnommenen Abbildungen von hohem Wert und ein bequemes Hilfsmittel zum Studium; ganz besonders ist es auch zur Anschaffung für Schulbibliotheken und Bibliotheken naturwissenschaftlicher Vereine zu empfehlen, denn es ersetzt in der Tat eine ganze botanische Bibliothek.

Einteilung.

I. Siphonogamen (abgeschlossen)

bilden Teil II—IV und Teil V, der die Nachträge und das Generalregister der Siphonogamen enthält.

Preis bei Gesamtbezug geheftet in 26 Abteilungen ℳ 218.—; gebunden in 11 Halbfranzbänden ℳ 256.50.

Bei **Einzelbezug** stellen sich die **Preise** der einzelnen Teile bez. deren Abteilungen wie nachstehend angegeben:

II. Teil. (*Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1—6. Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungsregistern. 1887—89. In 6 Abteilungen geheftet ℳ 66.—; in 1 Band gebunden ℳ 69.50.

1.	Abteilung:	Mit 1149 Einzelbildern in 191 Figuren, sowie 1 Holzschnitttafel und Abteilungsregister. 1889. (262 S.)	ℳ 17.—.
2.	»	Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren und 1 Holzschnitttafel, sowie Abteilungsregister. 1887. (130 S.)	ℳ 9.—.
3.	»	Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1889. (167 S.)	» 11.—.
4.	»	Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1888. (78 S.)	» 5.—.
5.	»	Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1888. (162 S.)	» 10.—.
6.	»	Mit 794 Einzelbildern in 287 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungsregister. 1889. (224 S.)	» 14.—.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

I. Teil. (*Dikotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1, 1a und 1b. Mit 1901 Einzelbildern in 297 Figuren, 1 Vollbild, 2 Heliogravüren, sowie Abteilungsregistern. 1889—93. In 3 Abteilungen geh. ℳ 32.—; in 1 Band geb. ℳ 35.50.

1. Abteilung: Mit 1038 Einzelbildern in 190 Figuren, 1 Vollbild und 2 Heliogravüren, sowie Abteilungsregister. 1889. (289 S.) ℳ 18.—.
1. » a: Mit 670 Einzelbildern in 74 Figuren (darunter 1 Holzschnitttafel), sowie Abteilungsregister. 1893. (130 S.) » 8.—.
1. » b: Mit 198 Einzelbildern in 33 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1889. (96 S.) » 6.—.

Abteilung 2, 2a und 3. Mit 2028 Einzelbildern in 379 Figuren, 4 Vollbildern, sowie Abteilungsregistern. 1891—94. In 3 Abteilungen geh. ℳ 52.—; in 1 Band geb. ℳ 55.50.

2. Abteilung: Mit 733 Einzelbildern in 168 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungsregister. 1891. (281 S.) » 18.—.
2. » a: Mit 484 Einzelbildern in 75 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungsregister. 1891. (142 S.) » 9.—.
3. » Mit 811 Einzelbildern in 136 Figuren (darunter 2 Vollbildern), sowie Abteilungsregister. 1894. (396 S.) » 25.—.

Abteilung 4 und 5. Mit 3122 Einzelbildern in 413 Figuren, 1 Vollbild, 2 Heliogravüren, sowie Abteilungsregistern. 1896. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 54.—; in 1 Band gebunden ℳ 57.50.

4. Abteilung: Mit 1725 Einzelbildern in 189 Figuren und 1 Vollbild, sowie Abteilungsregister. 1896. (362 S.) ℳ 24.—.
5. » Mit 1397 Einzelbildern in 224 Figuren und 2 Vollbildern, sowie Abteilungsregister. 1896. (468 S.) » 30.—.

Abteilung 6 und 6a. Mit 1716 Einzelbildern in 243 Figuren, sowie Abteilungsregistern 1895. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 37.—; in 1 Band gebunden ℳ 40.50.

6. Abteilung: Mit 1124 Einzelbildern in 156 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (340 S.) ℳ 21.—.
6. » a: Mit 592 Einzelbildern in 87 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1894. (254 S.) » 16.—.

Abteilung 7 und 8. Mit 1472 Einzelbildern in 194 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1898. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 33.—; in 1 Band gebunden ℳ 36.50.

7. Abteilung: Mit 1011 Einzelbildern in 108 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1898. (241 S.) ℳ 15.—.
8. » Mit 461 Einzelbildern in 86 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1898. (274 S.) » 18.—.

V. Teil. (*Dikotyledone Angiospermen.*)

Abteilung 1 und 2. Mit 1673 Einzelbildern in 186 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1895. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 33.—; in 1 Band gebunden ℳ 36.50.

1. Abteilung: Mit 777 Einzelbildern in 94 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1891. (183 S.) ℳ 12.—.
2. » Mit 896 Einzelbildern in 92 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (310 S.) » 21.—.

Abteilung 3a und 3b. Mit 1976 Einzelbildern in 257 Figuren, sowie Abteilungsregistern. 1897. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 50.—; in 1 Band gebunden ℳ 53.50.

3. Abteilung a: Mit 800 Einzelbildern in 107 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (384 S.) ℳ 26.—.
3. » b: Mit 1176 Einzelbildern in 150 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1895. (378 S.) » 24.—.

Abteilung 4 und 5. Mit 1841 Einzelbildern in 229 Figuren, 1 Vollbild, 1 Heliogravüre, sowie Abteilungsregistern. 1894. In 2 Abteilungen geheftet ℳ 37.—; in 1 Abteilung gebunden ℳ 40.50.

4. Abteilung: Mit 672 Einzelbildern in 68 Figuren und 1 Heliogravüre, sowie Abteilungsregister. 1891. (194 S.) ℳ 12.—.
5. » Mit 1170 Einzelbildern in 162 Figuren (darunter 1 Vollbild), sowie Abteilungsregister. 1894. (402 S.) » 25.—.

V. Teil. a) Nachträge zum II.—IV. Teil.

Mit 79 Einzelbildern in 12 Figuren. 1897. (380 S.) Geheftet ℳ 24.—; gebunden ℳ 27.50.

b) Gesamtregister zum II.—IV. Teil.

1899. (VIII u. 462 S.) Geheftet ℳ 18.—; gebunden ℳ 21.50.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Die natürlichen Pflanzenfamilien

nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen.

II. Kryptogamen (im Erscheinen), enthalten in Teil I.

Preis bei Gesamtbezug ℳ 1.50 für die Lieferung von 3 Bogen.

Vollständig liegen bis jetzt vor:

1. Abteilung: Mit 1844 Einzelbildern in 298 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (513 S.) Geheftet ℳ 32.—, gebunden ℳ 35.50.
1. » **: Mit 1696 Einzelbildern in 263 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1900. (570 S.) Geheftet ℳ 36.—, gebunden » 39.50.
1. » a: Mit 615 Einzelbildern in 140 Figuren, einem Spezialregister für die Schizomyceten, sowie Abteilungsregister. 1900. (192 S.) Geheftet » 12.—.
1. » b: Mit 696 Einzelbildern in 282 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1896. (153 S.) Geheftet » 9.—.
2. » Mit 1258 Einzelbildern in 238 Figuren, sowie Abteilungsregister. 1897. (XII u. 580. S.) Geheftet ℳ 36.—, gebunden » 39.50.
4. » Mit 1722 Einzelbildern in 288 Figuren, sowie Abteilungsregister. Geheftet ℳ 51.—, gebunden » 54.50

Die beigefügten Preise gelten bei Einzelbezug; bei Gesamtbezug des Werkes betragen sie die Hälfte.

Im Erscheinen begriffen sind:

1. Abteilung *: (bisher Lfg. 180, 217).
3. » (bisher Lfg. 91, 92, 112, 169, 196, 207, 208, 212, 214, 215, 216, 218, 219).

Die Einbände sind in Halbleder.

Bezugsbedingungen.

Der Bezug der „Natürlichen Pflanzenfamilien" kann jetzt noch in **Lieferungen** zum Subskriptionspreise von je ℳ 1.50 und zwar in der Weise erfolgen, dass **Reihen** von 5—10 Lieferungen **auf einmal** entnommen werden. **Ebenso können auch die Band- und die Abteilungsausgabe nach und nach zum Subskriptionspreise (also zu 50 ₰ für den Bogen) bezogen werden.** Diese Erleichterung im Bezuge kann den Abnehmern jedoch nur dann gewährt werden, wenn sie sich verpflichten, entweder die „Natürlichen Pflanzenfamilien" **in ihrer Gesamtheit** oder wenigstens die **„Siphonogamen"** vollständig zu entnehmen. Einzelne Lieferungen kosten ℳ 3.—.

Um das Werk **auf dem Laufenden** zu erhalten, werden in Zwischenräumen von zwei bis drei Jahren

Ergänzungshefte

ausgegeben. Das **erste** dieser Ergänzungshefte, enthaltend die Nachträge zu den Teilen II—IV für die Jahre **1897/8,** ist erschienen und kostet bei Gesamtbezug des Werkes ℳ 3.—, bei Einzelbezug ℳ 6.—.

Probehefte und **ausführliche Verzeichnisse mit Inhaltsangabe** sowohl der einzelnen Lieferungen, als auch der vollständig vorliegenden Abteilungen sind durch alle Sortimentsbuchhandlungen sowie von der Verlagsbuchhandlung umsonst zu beziehen.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

GENERA SIPHONOGAMARUM
AD
SYSTEMA ENGLERIANUM CONSCRIPTA
AB AUTORIBUS
DR. C. G. DE DALLA TORRE ET DR. H. HARMS
OENIPONTANO BEROLINENSI

Vollständig in etwa **10 Lieferungen** (folio) von 10 Bogen zum Subskriptionspreise von je ℳ **4.—**. Nach Vollendung des Werkes wird der Preis auf ℳ **6.—** für die Lieferung erhöht.

Bis zum Frühjahr 1904 erschienen sechs Lieferungen.

Nachdem die die Siphonogamen behandelnden Teile der »Natürlichen Pflanzenfamilien« zum Abschluß gelangt waren, stellte sich vielfach das Bedürfnis nach einem Werk heraus, das in knapper Fassung, mit Ausschluß der Beschreibungen, eine Übersicht über die Ordnungen und Familien der Siphonogamen und deren Unterabteilungen bis zu den Gattungen und Sektionen gibt. Der Nutzen eines derartigen Handbuchs für die systematische Botanik, insbesondere zum Ordnen der Herbarien, dürfte nach den Erfahrungen, die man mit Endlichers Encheiridion und Durands Index gemacht hat, allgemein bekannt sein. Wie für Durands Index Generum Phanerogamorum die Genera plantarum von Bentham-Hooker die Grundlage abgegeben haben, so fußt das Werk der beiden Verfasser auf Engler und Prantls »Natürlichen Pflanzenfamilien« und deren Nachträgen. Die fossilen Gattungen werden in der systematischen Aufzählung nicht aufgeführt, sondern nur die ausgestorbenen Familien; es soll aber ein Anhang mit den alphabetisch geordneten Gattungsnamen fossiler Siphonogamen hinzugefügt werden.

In der allgemeinen Anlage des Werkes folgen die Verfasser dem Index Durands: Ein erster Teil bringt die Aufzählung der Ordnungen, Familien, Gattungen und Sektionen in systematischer Reihenfolge, ein zweiter bildet das alphabetische Nachschlageregister.

Im systematischen Teil werden nicht nur die nach den von den Beamten des botanischen Museums in Berlin vereinbarten Regeln angenommenen Gattungsnamen, sondern auch deren Synonyme mit den vollständigen Literaturzitaten versehen; gerade dadurch bildet das Werk für systematische Studien eine notwendige, oder wenigstens eine sehr willkommene Ergänzung zu den »Natürlichen Pflanzenfamilien«, in denen diese Zitate bekanntlich fehlen.

Im zweiten Teile, dem alphabetischen Register, wird für jedes Synonym und jede Sektion die Gattung, sowie die Familie und für jede giltige Gattung die Familie angegeben, zu der sie gehören. Außerdem wird zu jedem Gattungs- und Sektionsnamen die Nummer der Gattung zitiert, unter der er im systematischen Teile zu finden ist.

Mehrere der Mitarbeiter an den »Natürlichen Pflanzenfamilien«, die am Berliner Botanischen Museum tätig sind, haben sich bereit erklärt, die von ihnen bearbeiteten Familien für die »Genera Siphonogamarum« zu revidieren, so daß auf diese Weise die Studien, die sie in neuester Zeit über verschiedene der von ihnen für die »Natürlichen Pflanzenfamilien« bearbeiteten Familien gemacht haben, in dem vorliegenden Werke zum Ausdruck kommen.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Im Herbst 1900 begann zu erscheinen:

Das
Pflanzenreich.
Regni vegetabilis conspectus.

Im Auftrage der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. ENGLER.

Lex. 8.

Nachdem im vergangenen Jahrhundert Hunderte von Forschungsreisenden in allen Teilen der Erde große Pflanzensammlungen zusammengebracht haben und auch in zahlreichen außereuropäischen Staaten botanische Gärten und Institute entstanden sind, die sich die Erforschung ihrer Landesflora zur Aufgabe machen, ist die Zahl der nunmehr bekannt gewordenen Pflanzenarten ganz außerordentlich gewachsen, und die Literatur ist so umfangreich geworden, daß selbst gut dotierte botanische Universitätsinstitute nicht mehr in der Lage sind, auch nur annähernde Vollständigkeit für ihre Bibliothek zu erreichen. Es gibt jetzt nur eine Möglichkeit dafür, das in den verschiedenen Museen aufgespeicherte Pflanzenmaterial für die Allgemeinheit nutzbarer zu machen, und diese besteht darin, daß Monographen einzelne Familien gründlich durcharbeiten und hierbei nicht bloß die gesamte einschlägige Literatur, sondern auch die in den größern Museen aufgespeicherten Materialien benutzen. In der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hatte de Candolle im Verein mit andern Botanikern sich eine ähnliche Aufgabe gestellt, und der von ihm herausgegebene »Prodromus« hat lange Zeit gute Dienste getan. In diesem Jahrhundert geht ein ähnliches aber viel umfassenderes Unternehmen von der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus, die Prof. A. Engler, den Direktor des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin mit der Herausgabe eines Regni vegetabilis conspectus unter dem Titel »Das Pflanzenreich« betraut hat. Obwohl von der größten deutschen Akademie herausgegeben, ist das Werk doch international, da sich auch Botaniker anderer Nationen als Mitarbeiter beteiligen und der systematische Teil in lateinischer Sprache geschrieben ist, während bei allgemeinen Abschnitten die deutsche oder in einzelnen Fällen auch die englische Sprache zur Anwendung kommt. An Fülle der Abbildungen übertrifft dieses Werk noch bedeutend die »Natürlichen Pflanzenfamilien«; auch hat es den Vorzug, daß jede Familie ein in sich abgeschlossenes Ganzes mit eigenem Register und selbstständiger Seitenzählung bildet. Familien von mehr als 2 Bogen Umfang bilden ein Heft für sich; kleinere werden in Heften von 2—4 Bogen vereinigt. Für botanische Gärten und botanische Institute aller Nationen wird dieses Werk dieselbe Bedeutung erlangen, wie früher de Candolle's »Prodromus«, vor diesem Werk aber wegen der vielen Abbildungen den Vorzug leichterer Benutzung haben. Da in einem Jahre nicht über 50 Bogen erscheinen, so haben die Subskribenten innerhalb eines Jahres höchstens 40 Mark auf die Beschaffung des »Pflanzenreichs« zu verwenden.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Vom

Pflanzenreich

sind bis zum Frühjahr 1904 folgende Hefte erschienen:

Heft 1 (IV. 45.) **Musaceae** mit 62 Einzelbildern in 10 Figuren von **K. Schumann.** ℳ 2.40.

Heft 2 (IV. 8. u. 10.) **Typhaceae u. Sparganiaceae** mit 51 Einzelbildern in 9 Figuren von **P. Graebner.** ℳ 2.—.

Heft 3 (IV. 9.) **Pandanaceae** mit 193 Einzelbildern in 22 Figuren, darunter 4 Vollbilder, von **O. Warburg.** ℳ 5.60.

Heft 4 (IV. 101.) **Monimiaceae** mit 309 Einzelbildern in 28 Figuren von **Janet Perkins und E. Gilg.** ℳ 6.—.

Heft 5 (IV. 75. u. 76.) **Rafflesiaceae** mit 26 Einzelbildern in 13 Figuren und **Hydnoraceae** mit 9 Einzelbildern in 5 Figuren von **H. Graf zu Solms-Laubach.** ℳ 1.40.

Heft 6 (IV. 242.) **Symplocaceae** mit 65 Einzelbildern in 9 Figuren von **A. Brand.** ℳ 5.—.

Heft 7 (IV. 12.) **Naiadaceae** mit 71 Einzelbildern in 5 Figuren von **A. B. Rendle.** ℳ 1.20.

Heft 8 (IV. 163.) **Aceraceae** mit 49 Einzelbildern in 14 Figuren und 2 Verbreitungskarten von **F. Pax.** ℳ 5.—.

Heft 9 (IV. 236.) **Myrsinaceae** mit 470 Einzelbildern in 61 Figuren von **C. Mez.** ℳ 23.—.

Heft 10 (IV. 131.) **Tropaeolaceae** mit 91 Einzelbildern in 14 Figuren von **Fr. Buchenau.** ℳ 1.80.

Heft 11 (IV. 48.) **Marantaceae** mit 137 Einzelbildern in 23 Figuren von **K. Schumann.** ℳ 9.20.

Heft 12 (IV. 50.) **Orchidaceae-Pleonandrae** mit 157 Einzelbildern in 41 Figuren von **E. Pfitzner.** ℳ 6.80.

Heft 13 (IV. 30.) **Eriocaulaceae** mit 263 Einzelbildern in 40 Figuren von **W. Ruhland.** ℳ 14.80.

Heft 14 (IV. 193.) **Cistaceae** mit 179 Einzelbildern in 22 Figuren von **W. Grosser.** ℳ 8.20.

Heft 15 (IV. 236a.) **Theophrastaceae** mit 49 Einzelbildern in 7 Figuren von **C. Mez.** ℳ 2.40.

Heft 16 (IV. 14, 15, 16.) **Scheuchzeriaceae, Alismataceae, Butomaceae** mit 201 Einzelbildern in 33 Figuren von **Fr. Buchenau.** ℳ 5.—.

Heft 17 (IV. 216.) **Lythraceae** mit 851 Einzelbildern in 59 Figuren von **E. Koehne.** ℳ 16.40.

Heft 18 (IV. 5.) **Taxaceae** mit 210 Einzelbildern in 24 Figuren von **R. Pilger.** ℳ 6.20.

Im Druck befinden sich:

Heft 19 (IV. 61.) **Betulaceae** von **H. Winkler.**

Heft 20 (IV. 46.) **Zingiberaceae** von **K. Schumann.**

☞ **Ausführliche Ankündigungen, die über Einrichtung, Gliederung und Erscheinungsweise des Unternehmens Auskunft geben, sind durch alle Buchhandlungen oder unmittelbar von der Verlagsbuchhandlung erhältlich. Die beiden ersten Hefte legen die Buchhandlungen zur Ansicht vor.** ☜

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Die Vegetation der Erde.

Sammlung pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler und **O. Drude**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Dresden.

Die »Vegetation der Erde« stellt sich als grosses literarisches Unternehmen verbindend zwischen den reichen Schatz von Florenwerken und landeskundlichen Monographien, indem sie die allgemeinen Grundsätze der Pflanzengeographie im gesamten Umkreis der Erde auf die Floren grosser und kleinerer Ländergebiete durchzuführen strebt.

Als einer der ersten Grundsätze musste es erscheinen, dass zur Erreichung des grossen Zieles die Arbeit auf viele hervorragende Kenner der Flora zu verteilen war, die sich selbst durch langjährige eigene Erfahrungen in den notwendigen Besitz der floristischen wie geographischen Kenntnisse einzelner Ländergebiete gesetzt haben, um die Beziehungen der Pflanzenwelt zur Landesnatur und geologischen Landesgeschichte gestützt auf eigenes Wissen darzustellen und über den zumeist festgehaltenen einseitig floristischen Standpunkt hinwegzuhelfen.

Auf botanischem Gebiete ist besonders die neuere Biologie dazu berufen, die Floristik durch Hinweis auf physiologische Anatomie und Experimentaluntersuchung neu zu beleben und dahin mitzuwirken, dass die früher getrennt gehaltenen systematischen und physiologischen Arbeitsgebiete sich durchdringen und zu gemeinsamen Zielen vereinigen. Es ist daher für solche Themata eine besondere biologische Abteilung der Vegetation der Erde vorgesehen, die sich neben die »Grundzüge der Pflanzenverbreitung« stellt und einzelne Formationen behandelt. Im Rahmen dieser Abteilung hat Dr. Gräbner den 5. Band über die norddeutsche Heide bearbeitet; es versteht sich, dass diese Themata zugleich die Interessen der Forst- und Landwirtschaft in ihren Grundlagen berühren.

Der Umfang der obengenannten Gebiete musste entsprechend dem jedesmaligen Standpunkte der Durchforschung und dem Maße des Interesses, das das betreffende Land der heutigen Wissenschaft bietet — zumal unter Berücksichtigung deutscher Bedürfnisse — gewählt werden. Von diesem Ansichtspunkt aus genügen für die gleichförmigen Gebiete Russlands wenige Bände, die Kaukasus-Länder behandelt ein besonderer Band von Dr. Radde, die Karpathen deren zwei von Professor Pax, für Deutschland nördlich der Alpen sind acht Einzelarbeiten vorgesehen, die floristisch reiche Balkanhalbinsel von Dalmatien bis zum Peloponnes beansprucht vier Monographen, von denen Professor Beck von Mannagetta seine Aufgabe schon in vorzüglicher Weise gelöst hat, während Spanien von Dr. Willkomm im ersten Band einheitlich bearbeitet vorliegt.

Für die Tropenländer sind Arbeiten im Entstehen, die weit grössere Länderkomplexe umfassen und dabei um so mehr einem wissenschaftlichen Bedürfnisse entsprechen werden, wenn sie durch Erklärung der dort herrschenden Pflanzenformen zugleich dem näher treten, der nicht mit dem ganzen Umfang der systematischen Floristik vertraut sein kann, was für die Mehrzahl der Botaniker genau so wie für die Geographen zutrifft.

Wenn auch das Werk in der Hauptsache deutschsprachig sein soll, so kann doch die im wissenschaftlichen Verkehr gleichwertige englische und französische Sprache für solche Länder nicht umgangen werden, für welche die ganze zugehörige wissenschaftliche Literatur fast nur in diesen fremden Sprachen veröffentlicht ist, wie das z. B. von der eigenartigen nordamerikanischen Floristik und den Resultaten dortiger Surveys gilt. Diese Bände werden aber einen deutschen Inhaltsauszug vor dem fremdsprachlichen Haupttext enthalten.

So ist nicht zu viel damit gesagt, dass dies grosse und auf lange Jahre berechnete Unternehmen quellenmässig durchgearbeitete Bände geschaffen hat und weiter schaffen wird, deren bedeutender Einfluss auf die Botanik wie auf die Geographie unbestritten dasteht und auch solche Disziplinen mit heranziehen muss, die, wie Forst- und Landwirtschaft, deren Anwendung im Kulturkreis der Erde benötigen.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Von der

Vegetation der Erde

sind bis zum Frühjahr 1904 folgende Bände erschienen:

I. **Willkomm, Moritz,** **Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel.** Mit 21 Textfiguren, 2 Heliogravüren und 2 Karten. Lex.-8. 1896. ℳ 12.—; in Ganzleinen geb. ℳ 13.50. Subskriptionspreis: ℳ 10.—; in Ganzleinen geb. ℳ 11.50.

II. **Pax, F.,** **Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen.** I. Band. Mit 9 Textfiguren, 3 Heliogravüren und 1 Karte. Lex.-8. 1898. ℳ 11.—; in Ganzleinen geb. ℳ 12.50. Subskriptionspreis: ℳ 9.—; in Ganzleinen geb. ℳ 10.50.

III. **Radde, Gustav,** **Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern** von der unteren Wolga über den Manytsch-Scheider bis zur Scheitelfläche Hocharmeniens. Mit 13 Textfiguren, 7 Heliogravüren und 3 Karten. Lex.-8. 1899. ℳ 23.—; in Ganzleinen geb. ℳ 24.50. Subskriptionspreis: ℳ 19.—; in Ganzleinen geb. ℳ 20.50.

IV. **Beck von Mannagetta, Günther Ritter,** **Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder** begreifend Südkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandžak Novipazar und Serbien. Mit 6 Vollbildern, 18 Textfiguren und 2 Karten. Lex.-8. 1901. ℳ 30.—; in Ganzleinen geb. ℳ 31.50. Subskriptionspreis: ℳ 20.—; in Ganzleinen geb. ℳ 21.50.

V. **Graebner, P.,** **Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessenden Formationen in biologischer Betrachtung.** Eine Schilderung ihrer Vegetationsverhältnisse, ihrer Existenzbedingungen und ihrer Beziehungen zu den übrigen Pflanzenformationen, besonders zu Wald und Moor. (Formationen Mitteleuropas No. 1.) Mit einer Karte. Lex.-8. 1901. ℳ 20.—; in Ganzleinen geb. ℳ 21.50. Subskriptionspreis: ℳ 16.—; in Ganzleinen geb. ℳ 17.50.

VI. **Drude, Oscar,** **Der Hercynische Florenbezirk.** Grundzüge der Pflanzenverbreitung im mitteldeutschen Berg- und Hügellande vom Harz bis zur Rhön, Lausitz und dem Böhmer Walde. (Pflanzenverbreitung in Mitteleuropa nördl. d. Alpen No. 1.) Mit 5 Vollbildern, 61 Textfiguren und 1 Karte. Lex.-8. 1902. ℳ 30.—; in Ganzleinen geb. ℳ 31.50. Subskriptionspreis: ℳ 20.—; in Ganzleinen geb. ℳ 21.50.

Der Subskriptionspreis tritt ein bei Abnahme der ganzen Sammlung.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Monographien
afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen

herausgegeben von

A. Engler.

Veröffentlicht mit Unterstützung der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, vom sechsten Bande ab mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes.

Bis zum Frühjahr 1904 sind erschienen:

I. **A. Engler, Moraceae (excl. Ficus).** Mit 18 Tafeln und 4 Figuren im Text. gr. 4. 1898. *M* 12.—.

II. **E. Gilg, Melastomataceae.** Mit 10 Tafeln. gr. 4. 1898. *M* 10.—.

III. **A. Engler** und **L. Diels, Combretaceae — Combretum.** Mit 30 Tafeln und 1 Figur im Text. gr. 4. 1899. *M* 28.—.

IV. **A. Engler** und **L. Diels, Combretaceae excl. Combretum.** Mit 15 Tafeln und 5 Figuren im Text. gr. 4. 1900. *M* 12.—.

V. **K. Schumann, Sterculiaceae.** Mit 16 Tafeln und 4 Figuren im Text. gr. 4. 1900. *M* 30.—.

VI. **A. Engler** und **L. Diels, Anonaceae.** Mit 30 Tafeln und 1 Figur im Text. gr. 4. 1901. *M* 22.—.

VII. **E. Gilg, Strophantus.** Mit 10 Tafeln und 4 Figuren im Text. gr. 4. 1902. *M* 16.—.

Im Druck: VIII. **A. Engler, Sapotaceae.**

Die Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und Gattungen sind bestimmt, das in den letzten Jahren so gewaltig angeschwollene Material der aus dem tropischen Afrika bekannt gewordenen Pflanzen wissenschaftlich zu bearbeiten, jedoch mit Auswahl. Es sollen nur solche Familien und Gattungen behandelt werden, die in der Flora von Afrika eine hervorragende Rolle spielen und einer eingehenderen wissenschaftlichen Darstellung bedürfen, deren Studium ferner durch zahlreiche Abbildungen erleichtert werden muss. Diese Monographien haben aber auch den Zweck, die pflanzengeographische Gliederung Afrikas genauer festzustellen; denn erfahrungsgemäss ist diese durch das eingehende Studium einzelner für das Gebiet besonders charakteristischer Gattungen am kräftigsten zu fördern, namentlich dann, wenn die geographische Verbreitung der Arten eines Weltteiles im Zusammenhang mit der Verbreitung der Arten anderer Weltteile und deren Systematik behandelt wird, was Engler bei den von ihm bearbeiteten Familien getan hat. In jeder der bis jetzt erschienenen Monographien ist die Zahl der zum erstenmal beschriebenen und abgebildeten Arten ausserordentlich gross. Die Monographien sind daher ein unentbehrliches Hilfsmittel für das Studium der afrikanischen Flora.

Aus den Besprechungen:

»Der erste Eindruck, den dieses Werk hervorruft, ist kein sachlicher, sondern ein persönlicher. Man staunt die kolossale Arbeitsfähigkeit des Herausgebers an, der noch vor Vollendung des Riesenwerkes der »Natürl. Pflanzenfamilien«, mitten in der Vorbereitung für das »Pflanzenreich«, neben der Herausgabe der »Beiträge zur Flora von Afrika«, der »Vegetation der Erde« u. a. mit der Publikation eines neuen, gross angelegten Werkes beginnt. Ausserordentlich schön sind die lithographirten Tafeln; es tut dem Leser geradezu wohl, in einem modernen Werke nicht bloß unscharfe Autotypien, sondern auch noch rein und scharf durchgeführte Zeichnungen zu finden.« *(Oesterr. botan. Zeitschrift. 1899. Heft 1.)*

»... Dass die Tafeln, von den Autoren selbst gezeichnet und von Meisenbach, Riffarth & Co. in Berlin wiedergegeben, in einem Engelmann'schen Verlagswerk neben dem Druck und der Ausstattung vorzüglich ausgefallen sind, ist wohl selbstverständlich. Auf die mit Unterstützung der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaft veröffentlichte Publikation muss wiederholt und nachdrücklich hingewiesen werden.« *(Literar. Centralblatt. 1899. Nr. 46.)*

»... Es genügen diese Mitteilungen wohl, um zu zeigen, dass jene Arbeiten nicht nur für den Botaniker, sondern auch für den Geographen wertvolle Ergebnisse enthalten; diesem eine Vorstellung von den besprochenen Pflanzen zu geben, erleichtern die vorzüglich ausgeführten beigegebenen Tafeln.« *F. Höck (Luckenwalde). (Petermann's Mitteilungen. 17./XI. 1899.)*

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Die
Europäischen Laubmoose.

Beschrieben und gezeichnet

von

Georg Roth,

Grossherzoglichem Rechnungsrat i. P. zu Laubach in Hessen.

Bis zum Frühjahr 1904 erschienen:

Lieferung 1—5

(I. Band kleistokarpische und akrokarpische Moose).

Mit Tafel I—LII.

Lex. 8. 1903/4. Jede Lieferung ℳ 4.—.

Preis des ersten Bandes in Halbfranz geb. ℳ 28.—.

Mit diesen Lieferungen hat ein für alle Bryologen unentbehrliches Werk zu erscheinen begonnen, an das der Verfasser Jahrzehnte ausdauernder und mühevoller Arbeit gesetzt hat. Die mikroskopisch gezeichneten und photolithographisch reproduzierten Tafeln zeigen Moose, die zum großen Teil bisher niemals bildlich dargestellt worden sind. Die Europäischen Laubmoose (mit Ausnahme der Sphagna) werden zwei Bände von zusammen etwa 80 Bogen Text und 106 Tafeln umfassen und zunächst in etwa 10—12 Lieferungen von je 8 Bogen Text und 10 Tafeln erscheinen. Die weitern, den zweiten Band bildenden Lieferungen werden schnell folgen, so daß das Werk voraussichtlich Ende 1904 abgeschlossen vorliegen wird. Der Preis jeder Lieferung ist ℳ 4.—.

Die Abnahme der ersten Lieferung verpflichtet zum Bezuge auch der folgenden. Einzelne Lieferungen werden nicht abgegeben. Die erste Lieferung legen die Buchhandlungen zur Ansicht vor.

Aus den Besprechungen:

»... Das Werk füllt eine bedeutende Lücke aus.«
(Matouschek im Botan. Centralblatt 1903.)

»... Die Abbildungen sind namentlich dadurch von Bedeutung, daß sie manche bisher überhaupt nicht bildlich wiedergegebene Formen bringen, so daß das Werk für den Bryologen ein sehr nützliches Hilfsmittel bietet.« *(Flora 1904. 2. Heft.)*

»... Da die bekannte Verlagsbuchhandlung ihr Möglichstes tut, um das Werk in jeder Beziehung gut auszustatten, so ist anzunehmen, daß das Werk einen großen Kreis von Käufern finden wird. Ist dasselbe doch auch geeignet, dem sich mit der europäischen Moosflora speziell befassenden Bryologen eine ganze Bibliothek zu ersetzen, und der Preis gegenüber der guten Ausstattung ein so geringer, daß es jedem Freunde der Bryologie leicht fallen wird, das Werk zu erwerben. Keinesfalls darf das Buch in einem botanischen Museum oder Institut fehlen. Jeder Freund der zierlichen Mooswelt wird das Erscheinen einer jeden Lieferung mit Freuden begrüßen.« *(Hedwigia 1903. Heft 6.)*

»Mit dieser ersten Lieferung beginnt ein originelles und für jeden Bryologen interessantes und dabei sehr billiges Mooswerk zu erscheinen, das nicht nur die Beschreibung, sondern auch die Abbildungen sämtlicher europäischen Moose enthalten soll. Der Preis für das, was geboten wird, ist ein geradezu beispiellos mäßiger.« *(A. K. in der Allgem. botan. Zeitschrift 1903. Nr. 9.)*

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Synopsis der mitteleuropäischen Flora

von

Paul Ascherson, Dr. med. et phil.

Professor der Botanik an der Universität zu Berlin

und

Paul Graebner, Dr. phil.

gr. 8.

Das Werk erscheint in etwa **40 Lieferungen** im Umfange von je 5 Bogen zum Preise von ℳ 2,—, die zu **Bänden** verschiedenen Umfangs zusammengefasst werden. Einzelne Bände und Lieferungen werden nicht abgegeben.

Bis zum Frühjahr 1904 erschienen 28 Lieferungen.

Vollständig liegen vor:

Erster Band.

Embryophyta zoidiogama. Embryophyta siphonogama (Gymnospermae. Angiospermae [Monocotyledones (Pandanales. Helobiae.)]).

1898. ℳ 10.—; in Halbfranz geb. ℳ 12.50.

Zweiter Band.

(Erste Abteilung).

Embryophyta siphonogama (Angiospermae [Monocotyledones (Glumiflorae 1. Gramina)]).

1902. ℳ 20.—; in Halbfranz geb. ℳ 22.50.

Aus den Besprechungen:

»Die vorliegende Lieferung rechtfertigt vollauf die Erwartungen, die an das Werk gesetzt wurden; man kann den Gesamteindruck, den es hervorruft, nicht anders kennzeichnen, als durch die Behauptung, es ist noch niemals ein Florenwerk von solcher Genauigkeit und Verlässlichkeit in jeder Hinsicht, von solcher Vollständigkeit geschrieben worden .... Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das Werk für die systematische Forschung eine wesentliche Förderung und Anregung bedeutet, dass es auf lange Zeit hinaus das grundlegende Werk für die mitteleuropäische Flora sein wird, so dass im Interesse der Wissenschaft nur der eine Wunsch ausgesprochen werden kann, dass es dem Verfasser gegönnt sein möge, die grosse von ihm übernommene Aufgabe zu Ende zu führen.«

(R. v. Wettstein in der Oesterreich. Botanischen Zeitschrift 1896. H. 7.)

»Ziehen wir noch einmal die Summe aus dem ersten Hefte dieses vortrefflichen Werkes, so können wir nur sagen, dass es alle bisherigen Floren weit hinter sich lässt. Die Vollständigkeit der Bearbeitung, der weite und universelle Gesichtspunkt, von dem aus der Verfasser seine Aufgabe erfasst hat, erheben es zu einer Schöpfung ersten Ranges. Wir wollen nur wünschen, dass es ihm vergönnt ist, in rüstiger Schaffensfreudigkeit das begonnene Werk zu fördern, und dass wir das Schlussheft mit dem gleichen Willkommen in wenigen Jahren begrüssen können wie das Anfangsheft.« *(K. Schumann in der Naturwissenschaftlichen Rundschau 1892. VII. 166.)*

»Von ganzem Herzen wünschen wir, dass es dem Verfasser vergönnt sein möge, sein grosses Werk zu Ende zu führen; dann wird Mittel-Europa eine Schilderung seiner Pflanzenwelt besitzen, wie kein anderer Teil der Erdoberfläche sich einer ähnlichen rühmen kann.«

(Fr. Buchenau in der Botanischen Zeitung 1896. Nr. 16.)

»Für jeden Botaniker, der sich ernsthaft mit der mitteleuropäischen Flora beschäftigt, ist die von Ascherson und Gräbner herausgegebene Synopsis geradezu unentbehrlich.«

(A. K. Allgem. Botan. Zeitschrift 1899 Nr. 3.)

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften.

z. Z. herausgegeben von

Prof. Dr. Arthur von Oettingen.

8. Gebunden.

Erschienen sind bis zum Frühjahr 1904 aus dem Gebiete der **Botanik:**

Nr. 15. **Théod. de Saussure,** Chem. Untersuch. üb. d. Vegetation. (1804.) 1. Hälfte. Mit 1 Taf. Übers. v. A. Wieler. ℳ 1.80.
» 16. —— —— 2. Hälfte. Übers. v. A. Wieler. ℳ 1.80.
» 39. **L. Pasteur,** Die in der Atmosphäre vorhandenen organisierten Körperchen. Prüfung der Lehre von der Urzeugung. (1862.) Übersetzt v. A. Wieler. Mit 2 Taf. ℳ 1.80.
» 41. **D. Joseph Gottlieb Kölreuter's** vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. (1761—1766.) Herausg. v. W. Pfeffer. ℳ 4.—.
» 48. **Chr. Konr. Sprengel,** Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. (1793.) Herausgegeben von Paul Knuth. In vier Bändchen. 1. Bändchen. ℳ 2.—.
» 49. —— —— 2. Bändchen. ℳ 2.—.
» 50. —— —— 3. Bändchen. ℳ 2.—.
» 51. —— —— 4. Bändchen. (25 Tafeln.) ℳ 2.—.
» 62. **Thomas Andrew Knight,** Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen. (1803—1812.) Übersetzt u. herausg. von H. Ambronn. ℳ 1.—.
» 95. **Ernst von Brücke,** Pflanzenphysiologische Abhandlungen. I. Bluten des Rebstocks. — II. Bewegungen der Mimosa pudica. — III. Elementarorganismen. — IV. Brennhaare von Urtica. (1844—1862.) Herausgegeben von A. Fischer. Mit 9 Textfiguren. ℳ 1.40.
» 105. **R. J. Camerarius,** Über das Geschlecht der Pflanzen. (De sexu plantarum epistola.) (1694.) Übersetzt und herausgegeben von M. Möbius. Mit dem Bildnis von R. J. Camerarius. ℳ 1.50.
» 120. **Marcellus Malpighi,** Die Anatomie der Pflanzen. I. und II. Theil. (1675 und 1679.) Bearbeitet von M. Möbius. Mit 50 Abbildungen. ℳ 3.—.
» 121. **Gregor Mendel,** Versuche über Pflanzenhybriden. Zwei Abhandlungen. (1865 und 1869.) Herausgegeben von Erich Tschermak. ℳ 1.—.

Beim Bezug der **ganzen Sammlung** oder **aller Bändchen** der einzelnen Wissensgebiete tritt in Zukunft folgende **Vergünstigung** ein. Es wird gewährt

bei Abnahme der ganzen Sammlung ein Nachlass von 20%,
bei Abnahme aller Bändchen der einzelnen Wissensgebiete ein Nachlass von 10%.

Nach Abzug dieses Nachlasses würden kosten

die bis zum Frühjahr 1904 erschienenen 142 Bändchen ℳ 192.25
die sämtlichen vorstehend verzeichneten Bände aus dem Gebiete der Botanik ℳ 22.80

Einzelne Bändchen sowohl, wie auch diese Gruppen zu ermäßigtem Preise können durch alle Buchhandlungen bezogen werden. Vollständige Verzeichnisse der „Klassiker" sind durch alle Buchhandlungen und vom Verleger umsonst zu erhalten.

Verlag von **Wilhelm Engelmann in Leipzig.**

Die Rohstoffe des Pflanzenreiches.

Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches.

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Max Bamberger in Wien; Dr. Wilh. Figdor in Wien; Prof. Dr. F. R. v. Höhnel in Wien; Prof. Dr. T. F. Hanausek in Wien; Prof. Dr. F. Krasser in Wien; Prof. Dr. Lafar in Wien; Dr. Karl Linsbaur in Wien; Prof. Dr. K. Mikosch in Brünn; Prof. Dr. H. Molisch in Prag; Prof. Dr. A. E. v. Vogl in Wien; Prof. Dr. K. Wilhelm in Wien und Prof. Dr. S. Zeisel in Wien

von

Dr. **Julius Wiesner**

o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Wiener Universität.

Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage.

Erster Band:

gr. 8. 1900. Mit 153 Textfiguren.

M 25.—; in Halbfranz geb. *M* 28.—.

Zweiter Band:

gr. 8. 1902. Mit 297 Textfiguren.

M 35.—; in Halbfranz geb. *M* 38.—.

Aus den Besprechungen:

»Mit vollem Rechte kann man Wiesner's im Jahre 1873 erschienenes Werk über die Rohstoffe des Pflanzenreiches als die Grundlage der wissenschaftlichen technischen Rohstofflehre betrachten, und in gleichem Masse hat es sich dem Botaniker sowie dem Techniker als wichtigstes Nachschlagewerk unentbehrlich gemacht. Bei dem schnellen Vorwärtsschreiten in der Verwertung pflanzlicher Stoffe für technische und industrielle Zwecke machte sich das Bedürfnis nach einer Neubearbeitung immer dringender geltend, und es ist daher mit Freuden zu begrüssen, dass der Verfasser sich zu einer neuen Auflage entschlossen hat. Da mit der Zunahme des zu behandelnden Stoffes zugleich auch die Methodik der Bearbeitung durch ein tieferes Eindringen in wichtige Details ausserordentlich zugenommen hat, so wird die neue Auflage wohl den doppelten Umfang der ersten erreichen. Bei der Verschiedenartigkeit des Materials hat sich der Verfasser veranlasst gefühlt, nur einen Teil desselben, nämlich ausser der Einleitung noch die Kapitel über Gummi, Harze, Stärke und Fasern selbst zu bearbeiten und für die übrigen Abschnitte eine Reihe von Fachmännern zu gewinnen, die zum grössten Teil sich bereits als hervorragende Kenner der einzelnen Gebiete der technischen Warenkunde und Rohstofflehre betätigt haben. Die Namen Bamberger, Figdor, v. Höhnel, Hanausek, Krasser, Lafar, Mikosch, Molisch, v. Vogl, Wilhelm und Zeisel dürften Gewähr leisten für die Brauchbarkeit und wissenschaftliche Gründlichkeit dieser neuen Auflage; zugleich legen sie auch Zeugnis dafür ab, dass es dem Verfasser gelungen ist, durch seine eigenen grundlegenden Studien und durch die von ihm angeregten Arbeiten seiner Schüler Wien zum Mittelpunkte derjenigen Bestrebungen zu machen, welche die Resultate der anatomischen und zugleich chemischen Untersuchung der Rohstoffe für die Technik und Industrie zu verwerten suchen.«

(Gürke in den Botanischen Jahrbüchern XXIX. Bd.)

»Wiesner hat das Verdienst, die technische Rohstofflehre, welche seit Anfang des 19. Jahrhunderts vollständig daniederlag, durch die erste Auflage dieses Buches wieder belebt und mit wissenschaftlichem Geiste erfüllt zu haben.... Das Gebotene ist sorgfältig bearbeitet, mit genügenden neuen Literaturnachweisen versehen und wird nicht nur für den Praktiker, sondern auch für den reinen Pflanzenphysiologen von Interesse sein. Man muss es Wiesner Dank wissen, dass er sich zur Herausgabe der neuen Auflage entschlossen und die neue Bearbeitung in so gute Bahnen geleitet hat.« *(Arthur Meyer in der Botanischen Zeitung 58. Jhrg. H. 13.)*

».... Durch das Zusammenwirken zahlreicher Sachverständiger unter einheitlicher Leitung und nach einheitlichem Plane ist in vorliegendem Werke ein ausserordentlich wertvolles Hilfsmittel zum Studium der Rohstoffe geschaffen worden. Nur selten wird man die gesuchte Belehrung über diesen oder jenen Punkt der technischen Warenkunde in dem Buche nicht finden. Was bisher auf dem Gebiete sicher gestellt wurde, ist übersichtlich zusammengestellt und kritisch geordnet, das Wesentliche von dem Unwesentlichen geschieden und so eine breite Basis geschaffen, auf der weiter gebaut werden kann.... Indem Wiesner und seine Mitarbeiter das bisher Ermittelte klar geordnet zusammenstellten, haben sie das weitere Studium wirksam vorbereitet.« *(Tschirch in der Flora oder Allgem. botanische Zeitung 1900, 87. Bd. 4. H.)*

».... Nous ne pensons pas qu'il soit utile d'attirer plus longuement l'attention sur cet ouvrage, qui est de toute première utilité à tous ceux qui ont à faire une recherche quelconque dans ce domaine.« *(Revue des cultures coloniales 1902. 5. II.)*

Verlag von **Wilhelm Engelmann in Leipzig.**

Handbuch der Blütenbiologie

unter Zugrundelegung von **Hermann Müller's** Werk:
„Die Befruchtung der Blumen durch Insekten"
bearbeitet von

Dr. Paul Knuth
weiland Professor an der Ober-Realschule zu Kiel und
korrespondierendem Mitgliede der botanischen Gesellschaft Dodonaea zu Gent.

I. Band:

Einleitung und Literatur.

Mit 81 Abbildungen im Text und 1 Porträttafel.
gr. 8. 1898. ℳ 10.—; in Halbfranz geb. ℳ 12.40.

II. Band:

Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen.

1. Teil:

Ranunculaceae bis Compositae.

Mit 210 Abbildungen im Text und dem Porträt **Hermann Müller's.**
gr. 8. 1898. ℳ 18.—;
in Halbfranz geb. ℳ 21.—.

2. Teil:

Lobeliaceae bis Gnetaceae.

Mit 210 Abbildungen im Text, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des II. Bandes,
gr. 8. 1899. ℳ 18.—; in Halbfranz geb. ℳ 21.—.

III. Band:

Die bisher in außereuropäischen Gebieten gemachten blütenbiologischen Beobachtungen.

Unter Mitwirkung von **Dr. Otto Appel,**
Regierungsrat, Mitglied der biologischen Abteilung am kaiserlichen Gesundheitsamt zu Berlin,
bearbeitet und herausgegeben von

Dr. Ernst Loew,
Professor am Königlichen Kaiser-Wilhelms-Realgymnasium zu Berlin.

1. Teil:

Cycadaceae bis Cornaceae.

Mit 141 Abbildungen im Text und dem Porträt **Paul Knuths.**
gr. 8. 1904. ℳ 17.—; in Halbfranz geb. ℳ 20.—.

Des **dritten** Bandes **zweiter** Teil wird im Herbst 1904 erscheinen und das Werk abschließen.

Aus den Besprechungen:

»Das Werk stellt nach Vollendung eine wahrhaft monumentale Erscheinung der biologischen Literatur dar; es wird ein unentbehrliches Nachschlagewerk des Blütenbiologen von Fach dauernd sein, ein unersetzlicher Ratgeber für den naturwissenschaftlichen Lehrer.«
(Dr. Smalian in der Zeitschrift f. Naturwissenschaften Bd. 71. 1899.)

»Ref. wünscht dem verdienstlichen Buch baldige Fertigstellung und weite Verbreitung.«
(K. Goebel in der Flora 1898. Heft 3.)

»Ein Werk, welches in seiner Art einzig dasteht und recht eigentlich als den Standpunkt der Blütenbiologie am Schlusse des gegenwärtigen Jahrhunderts bezeichnend betrachtet werden kann.«
(Gaea 1898. 10. Heft.)

»Dr. Knuth ist to be congratulated on carrying out an excellent idea in a masterly manner.«
(Francis Darwin in der Nature Vol. 58. No. 1506 v. 8. Sept. 1898.)

»Verf. hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, auf Grund des Hermann Müller'schen Buches selbst ein neues Handbuch der Blütenbiologie zu verfassen, in dem die ungeheuere Fülle der bisherigen Beobachtungen nach modernen Gesichtspunkten zusammengestellt und verarbeitet wird — ein schwieriges Unternehmen, das aber, nach den beiden vorliegenden Teilen zu urteilen in vorzüglicher Weise gelungen ist.« *(Ludwig (Greiz) im Botanischen Centralblatt. Bd. 75. 1898.)*

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Grundriß
einer
Geschichte der Naturwissenschaften
zugleich eine Einführung
in das
Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Literatur
von
Dr. Friedrich Dannemann.
Zweite, neu bearbeitete Auflage.

I. Band. Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten.

Mit 44 Abbildungen zum größten Teil in Wiedergabe nach den Originalwerken und einer Spektraltafel.

gr. 8. 1902. ℳ 8.—; in Leinen gebunden ℳ 9.—.

II. Band. Die Entwicklung der Naturwissenschaften.

Mit 87 Abbildungen zum größten Teil in Wiedergabe nach den Originalwerken einem Bildnis von Galilei und einer Spektraltafel.

gr. 8. 1903. ℳ 10.—; in Leinen gebunden ℳ 11.—.

Die Bände sind einzeln käuflich.

Aus den Urteilen über Band I:

»Das Werk enthält von Aristoteles bis auf Humboldt eine Reihe kürzerer und längerer Auszüge, in entsprechender Bearbeitung, welche dem Leser eine unmittelbare Anschauung von dem Werden der naturwissenschaftlichen Erkenntnis geben. Der Inhalt verteilt sich möglichst gleichmäßig über das ganze Gebiet der beobachtenden Wissenschaften, von der Astronomie bis zur Zoologie und Botanik, und der Auswahl kann man das Zeugnis nicht versagen, daß sie sachgemäß und mit guter Überlegung getroffen ist. Nach dem Gesagten braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, daß der Ref. das Studium dieses Buches allen dringend empfiehlt. Nicht nur dem Schüler, sondern zunächst wohl noch mehr dem Lehrer wird es eine Fülle von Anregung bringen.« *(Wilhelm Ostwald.)* *(Zeitschrift für physikal. Chemie 1896. XX. 3.)*

»The choice of material is excellent and too much has been offered in no case, the collection is as admirable for what it omits as for what it includes. The chronological arrangement adopted is eminently sensible, and where translation has been necessary it has been clearly and smoothly done. Information of the kind presented should be a part of every one's education in this age of the world, and he who gains it gains an absorbing interest in seeing how the present generation has come by its heritage of the might, majesty, dominion and power of scientific knowledge.« *(J. E. Trevor.)* *(Journal of Physical Chemistry No. 3, 1896.)*

Aus den Urteilen über Band II:

»In klarer, allgemein verständlicher Sprache wird die Geschichte der gesamten Naturwissenschaften von Aristoteles bis auf unsere Tage dem Leser vorgeführt. Die übersichtliche Form, die leichtfaßliche, anregende Darstellung machen das Werk besonders für die höheren Klassen unserer Schulen geeignet; doch wird jeder, der sich für Naturwissenschaften interessiert, aus dem Buche viel Anregung und Belehrung schöpfen. Erhöht wird der Wert des Buches durch die getreue Wiedergabe zahlreicher Abbildungen aus den Originalwerken.« *(P. R.)*
(Naturwiss. Rundschau, XIV. Jhrg. Nr. 31. 1899.)

»Der Verfasser zeigt sich auch in diesem Bande als Meister in der Klarlegung und geschickten Aneinanderreihung der für die Entwicklung der Naturwissenschaften bedeutungsvollsten Probleme. Seine Ausführungen stützen sich sehr häufig auf die betreffende Originalarbeit und werden durch der letzteren entnommene, charakteristische Figuren in überaus wirksamer Weise belebt. Die Fassung des Textes ist ungemein klar und bewährt sich besonders, wenn es gilt, das Verständnis schwierigerer Kapitel zu ermöglichen.« *(Glöser.)*
(Zeitschrift f. Realschulwesen. 24. Jahrg. Heft 4.)

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Andersson, Gunnar, **Die Geschichte der Vegetation Schwedens.** Kurz dargestellt. Mit 2 Tafeln und 13 Figuren im Text. (Separat-Abdruck aus Engler's Botan. Jahrb. XXII. Bd. 3. Heft.) gr. 8. 1896. ℳ 4.—.

Bary, A. de, **Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien.** Mit 198 Holzschnitten. gr. 8. 1881. ℳ 13.—; in Halbfranz geb. ℳ 15.—.

—— **Vorlesungen über Bakterien.** Dritte Auflage, durchgesehen und teilweise neu bearbeitet von W. Migula. Mit 41 Figuren im Text. gr. 8. 1900. ℳ 3.60; in Leinen geb. ℳ 4.60.

Beck von Mannagetta, Günther Ritter, **Hilfsbuch für Pflanzensammler.** Mit 20 Textfiguren. 8. 1902. Kartoniert ℳ 1.40.

Berthold, G., **Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation.** Erster Theil. Mit einer lithographischen Tafel. gr. 8. 1898. ℳ 6.—.

—— —— Zweiter Teil, erste Hälfte. gr. 8. 1904. ℳ 6.—.

Buchenau, Franz, **Monographia Juncacearum.** Mit 3 Tafeln und 9 Holzschnitten. (Separat-Abdruck aus Engler's Botanischen Jahrbüchern. Band XII.) gr. 8. 1890. ℳ 12.—.

—— **Flora der nordwestdeutschen Tiefebene.** 8. 1894. ℳ 7.—; in Leinen geb. ℳ 7.75.

—— **Kritische Nachträge zur Flora der nordwestdeutschen Tiefebene.** 8. 1904. ℳ 1.20.

—— **Flora der ostfriesischen Inseln** (einschliesslich der Insel Wangeroog). Vierte Auflage. 8. 1901. ℳ 4.—; in Leinen geb. ℳ 4.60.

Daffner, Franz, **Die Voralpenpflanzen.** Bäume, Sträucher, Kräuter, Arzneipflanzen, Pilze, Kulturpflanzen, ihre Beschreibung, Verwertung und Sagen. 8. 1893. ℳ 8.—; in Leinen geb. ℳ 9.—.

Engler, Adolf, **Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt,** insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I. Theil: Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre. Mit 1 chromolith. Karte. gr. 8. 1879. ℳ 7.—.

—— —— II. Theil: Die extratropischen Florengebiete der südlichen Hemisphäre und die tropischen Gebiete. Mit einer pflanzengeographischen Erdkarte. gr. 8. 1882. ℳ 11.—.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Engler, Adolf, **Die Pflanzen-Formation und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette,** erläutert an der Alpenanlage des neuen Königlichen botanischen Gartens zu Dahlem-Steglitz bei Berlin. Mit 2 Orientierungskarten. Zweite Auflage. gr. 8. 1903. (Appendix VII des Notizblattes des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin.) ℳ 2.40.

—— **Die pflanzengeographische Gliederung Nordamerikas,** erläutert an der nordamerikanischen Anlage des neuen Königlichen botanischen Gartens zu Dahlem-Steglitz bei Berlin. Mit einer Verbreitungskarte und einem Orientierungsplan. gr. 8. 1902. (Appendix IX des Notizblattes des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin.) ℳ 2.40.

Frank, A. B., **Lehrbuch der Botanik.** Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft bearbeitet. Zwei Bände. Mit 664 Abbildungen in Holzschnitt. gr. 8. 1892/93. ℳ 26.—; in Halbfranz geb. ℳ 30.—.

Garten, **Der botanische, „'sLands Plantentuin" zu Buitenzorg auf Java.** Festschrift zur Feier seines 75jährigen Bestehens. (1817—1892.) Mit 12 Lichtdruckbildern und 4 Plänen. gr. 8. 1893. ℳ 14.—.

Goebel, K., **Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie,** nach der 4. Auflage des Lehrbuchs der Botanik von J. Sachs neu bearbeitet. Mit 407 Holzschnitten. gr. 8. 1882. ℳ 12.—; in Halbfranz geb. ℳ 13.75.

Grisebach, A., **Gesammelte Abhandlungen und kleinere Schriften zur Pflanzengeographie.** Mit dem Porträt des verewigten Verfassers, radiert von W. Unger, biographischen Nachrichten und einer Bibliographie seiner Werke. gr. 8. 1880. ℳ 20.—.

—— **Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung.** Ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen. Zweite, vermehrte und berichtigte Auflage. 2 Bände mit Register und 1 Karte. gr. 8. 1884. ℳ 20.—; in Halbfranz geb. ℳ 24.50.

Haberlandt, G., **Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen.** Mit 9 lithographirten Tafeln. 4. 1879. ℳ 10.—.

—— **Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze.** Eine anatomisch-physiologische Untersuchung. Mit 3 lithographirten Tafeln. gr. 8. 1890. ℳ 4.—.

—— **Eine botanische Tropenreise.** Indo-malayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. Mit 51 Abbildungen. gr. 8. 1893. ℳ 8.—; in Leinen geb. ℳ 9.25.

—— **Physiologische Pflanzenanatomie.** Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 264 Abbildungen im Text. gr. 8. 1904. ℳ 18.—; in Halbfranz geb. ℳ 21.—.

—— **Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perception mechanischer Reize.** Mit 6 lithographischen Tafeln und 1 Figur im Text. gr. 8. 1900. ℳ 9.—.

Haláscy, E. de, **Conspectus Florae Graecae.** 8. Volumen I. 1901. ℳ 18.—.

—— —— Volumen II. 1902. ℳ 14.—.

—— —— Volumen III, Fasciculus I. 1904. ℳ 7.50.

Des III. Bandes 2. Teil wird im Herbst 1904 erscheinen und das Werk abschließen.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Hildebrand, Friedrich, **Über Ähnlichkeiten im Pflanzenreiche.** Eine morphologisch-biologische Betrachtung. 8. 1902. ℳ 1.60.

Jerosch, Marie Ch., **Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora.** Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage. gr. 8. 1903. ℳ 8.—.

Klinggraeff, H. v., **Die Leber- u. Laubmoose West- und Ostpreussens.** Herausgegeben mit Unterstützung des Westpreussischen Provinzial-Landtages vom Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Verein. 8. 1893. ℳ 5.—; in Leinen geb. ℳ 5.75.

Koning, C. J., **Der Tabak.** Studien über seine Kultur und Biologie. Mit 15 Abbildungen im Text. 4. 1900. ℳ 4.—.

Krašan, Franz, **Ansichten und Gespräche über die individuelle und spezifische Gestaltung in der Natur.** 8. 1903. ℳ 6.—

Kronfeld, M., **Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen.** I. Teil: Windfrüchtler. Mit 5 Textfiguren. 8. 1900. ℳ 1.—.

Möbius, M., **Matthias Jacob Schleiden.** Zu seinem 100. Geburtstage. Mit einem Bildnis Schleidens und zwei Abbildungen im Text. 8. 1904. ℳ 2.50

Niedenzu, Franz, **Handbuch für botanische Bestimmungsübungen.** Mit 15 Figuren im Text. 8. 1895. ℳ 4.—; in Leinen geb. ℳ 4.75.

Noll, F., **Über heterogene Induktion.** Versuch eines Beitrags zur Kenntnis der Reizerscheinungen der Pflanzen. Mit 8 Figuren in Holzschnitt. gr. 8. 1892. ℳ 3.—.

Pfeffer, W., **Pflanzenphysiologie.** Ein Handbuch der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Erster Band: Stoffwechsel. Mit 70 Holzschnitten. gr. 8. 1897. ℳ 20.—.
in Halbfranz geb. ℳ 23.—.

—— Zweiter Band: Kraftwechsel. Mit 91 Abbildungen im Text. gr. 8. 1904. ℳ 30.—;
in Halbfranz geb. ℳ 33.—.

Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Prantl's **Lehrbuch der Botanik.** Herausgegeben und neu bearbeitet von Ferdinand Pax. Zwölfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 438 Abbildungen im Text. gr. 8. 1904. In Leinen geb. ℳ 6.—.

Richter, K., **Plantae Europaeae.** Enumeratio systematica et synonymica plantarum phanerogamicarum in Europa sponte crescentium vel mere inquilinarum. 8. Tomus I. 1890. ℳ 10.—; in Leinen geb. ℳ 11.—.
—— —— Tomus II. Emendavit ediditque M. Gürke. Fasciculus I—III. 1897—1903. Je ℳ 5.—.

Sachs, Julius, **Vorlesungen über Pflanzenphysiologie.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 391 Holzschnitten. gr. 8. 1887. ℳ 18.—; in Halbfranz geb. ℳ 20.—.
—— **Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie.** Zwei Bände. Mit 10 lithographirten Tafeln und 126 Textbildern. gr. 8. 1892/93. ℳ 29.—; in Halbfranz geb. ℳ 33.—.

Schumann, Karl, **Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss.** Mit 10 lithographirten Tafeln. gr. 8. 1890. ℳ 20.—.
—— **Morphologische Studien.** 1. Heft. Mit 6 lithograph. Tafeln. gr. 8. 1892. ℳ 10.—.
—— —— 2. Heft. Mit 6 Figuren im Text. gr. 8. 1899. ℳ 7.—.

Schwendener, S., **Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen,** mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen. Mit 12 Holzschnitten und 14 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Lex. 8. 1874. ℳ 12.—.
—— **Mechanische Theorie der Blattstellungen.** Mit 17 lithographischen Tafeln. 4. 1878. ℳ 10.—.

Steinmann, Gustav, **Einführung in die Paläontologie.** Mit 818 Textabbildungen. gr. 8. 1903. ℳ 12.—; in Leinen geb. ℳ 13.—.

Vegetationsansichten aus Deutschostafrika, insbesondere aus der Khutusteppe, dem Ulugurugebirge, Uhehe, dem Kingagebirge, vom Rungwe, dem Kondeland und der Rukwasteppe, nach 64 von Walther Goetze auf der Nyassa-See- und Kinga-Gebirgs-Expedition der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung hergestellten photographischen Aufnahmen; zur Erläuterung der ostafrikanischen Vegetationsformationen zusammengestellt und besprochen von A. Engler. Herausgegeben mit Unterstützung der Stiftung. gr. 4. Text in gr. 8. 1902. In Leinenmappe ℳ 25.—.

Warburg, O., **Monsunia.** Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des süd- und ostasiatischen Monsungebietes. Band I. Mit 11 Tafeln. fol. 1900. ℳ 40.—.
—— **Die Muskatnuss,** ihre Geschichte, Botanik, Kultur, Handel und Verwertung, sowie ihre Verfälschungen und Surrogate. Zugleich ein Beitrag zur Kulturgeschichte der Banda-Inseln. Mit 3 Heliogravüren, 4 lithographischen Tafeln, 1 Karte und 12 Abbildungen im Text. gr. 8. 1897. ℳ 20.—; in Leinen geb. ℳ 21.50.

Wettstein, R. v., **Monographie der Gattung Euphrasia.** (Arbeiten des botanischen Instituts der k. k. deutschen Universität in Prag. Nr. IX.) Mit einem De Candolleschen Preise ausgezeichnete Arbeit. Herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. Mit 14 Tafeln, 4 Karten und 7 Textillustrationen. 4. 1896. ℳ 30.—

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

4 28 94ST2 53 005 BR 1 6173

QH 31 .S3185 M6 1984 C.1
Matthias Jacob Schleiden :
Stanford University Libraries
3 6105 040 576 444

DATE DUE

DOC JAN 2 1999			
DEC 29 1990			

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004